Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

T
3
.W46

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie und Kunstgewerbe

Hervorgegangen aus dem
«Polytechnischen Centralblatt»

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin

Jahrgang 1911
73. der Gesamt-Folge

Verlag und Expedition: OTTO ELSNER, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.

Digitized by Google

Inhalt.

(Abkürzungen: Nr. = Nummer des Heftes, S. = Seite.)

Akkumulator, neuer Edisonscher S. 355.
Altenburg (S.-A.), Technikum S. 379.
Altertum, Aufspürung von Trinkwasser im S. 339.
Amerika Nr. 4, S. II.
Ansichtskarte (m. Abb.) S. 222.
Antiqua oder Fraktur S. 262.
Arbeiterwohnhaus (m. Abb.) S. 436.
Arbeit und Trägheit im deutschen Volkslied S. 442.
Arbeitsweise, künftige S. 2.
Architektur der Strasse Nr. 24, S. I.
Athen, Wasserversorgung N. 8, S. II.
Ausstellung, internationale, für Reise- und Fremdenverkehr S. 216.
Ausstellungen S. 242.
Ausstellungswesen S. 439.
Automatische Fernsprechämter (mit Abb.) S. 27.
Automobil, erster Massentransport über See (m. Abb.) S. 338.
Automobile, neuer Betriebsstoff für Nr. 17, S. I.
Automobil, offenes, im Winter Nr. 9, S. II.
Automobil und Automobilausstellung S. 422.
Automobil, Krankentransport- (m. Abb.) S. 454.
Autoschlitten (m. Abb.) S. 64.

Babylonische Tontafel, Liebesbrief Nr. 22, S. I.
Bagger, bemerkenswerter (m. Abb.) S. 357.
Bahnen, gleislose, elektrische mit oberirdischer Stromzuführung (m. Abb.) S. 326.
Bakterien, eisenfressende S. 399.
„Batdorf", Geldzähl- und Geldrollmaschine (m. Abb.) S. 176.
Baukünstler S. 122.
Baumwollbau in Deutsch-Ostafrika Nr. 6, S. II.
Bebauungspläne, Aufstellung und Honorierung S. 362.
Bedeutung des Petroleums als Heizmittel für die Schiffahrt S. 16.
Beitrag zur Geschichte der Luftseilbahnen (m. Abb.) S. 421, 441.
Bergung gesunkener Schiffe (m. Abb.) S. 44.
Bergwerksbetrieb der Alten S. 76.
Berlin, Wasserversorgung des alten S. 458.
Berliner Eisenbahnverkehr S. 199.
Berliner Phonogrammarchiv S. 399.
Berlin Stettin, Bau des Grossschiffahrtsweges (m. Abb.) S. 237.
Betriebssicherheit v. Kraftübertragungsanlagen S. 399.
Betriebsstoff, neuer, für Automobile Nr. 17, S. I.
Bibliothek, neue Stadt- von New-York S. 471.
Bindfaden (m. Abb.) S. 405.
Blech Nr. 24, S. I.
Blitze, künstliche (m. Abb.) S. 193.
Blitzableiter, gab es schon vor Franklin —? S. 437.
Blumen, vergoldete Nr. 23, S. I.
Bojen zur Uebermittelung von Nachrichten S. 320.
Bohrloch, tiefstes der Erde S. 358.
Branca Giovanni, Erfinder der Dampfturbine (m. Abb.) S. 432.
Brauerei, die grösste der Welt S. 300.
Briefkasten d. Red. S. 220.
Briefmarken-Herstellung S. 476.
Brieftelegramme Nr. 10, S. I.
Brikettierung von Hobel- und Sägespänen S. 299.
Brille beim Schwimmen Nr. 23, S. II.
Britische Erdballlinie S. 258.
Brücke über die Nami-ti-Schlucht (Yunnan-Eisenb.) (m. Abb.) S. 41.
Bücherschau S. 18, 39, 59, 99, 119, 159, 200, 219, 260, 279, 340, 380, 420, 439, 459, 480.
Bunsen, Robert, Erinnerungen S. 162.
Bureau, Technik im Dienste des S. 131, 175.

Celluloid, Feuergefährlichkeit Nr. 1, S. I.
Cement, Erfindung S. 295.
Ceylon, Graphitgewinnung (m. Abb.) S. 289.
Champagner, etwas vom S. 157.
Cheopspyramide, Masse (m. Abb.) S. 128.
China, Wasserversorgung S. 157.
Cöln, Rheinbrücken (m. Abb.) S. 381.
Curie, Marie (m. Abb.) S. 62.

Dampfhammer, Entwickelung (m. Abb.) S. 86.
Dampfkessel S. 238.
Dampfmesser, neuer (m. Abb.) S. 290.
Dampfschiff, grösstes der Welt S. 300.
Dampfturbine, Giovanni Branca, Erfinder der (m. Abb.) S. 432.
Deichbruch am Hoangho (m. Abb.) S. 474.
Dampfturbinen-Lokomotiven S. 218.
Denkmal Viktor Emanuels II. in Rom S. 357.
Deutsch-Südwestafrika, Grubenbetrieb in S. 394.
Dieselmotor als Schiffsmaschine (mit Abb.) S. 409.
Doppelfüll- und Korkmaschine, automatische (m. Abb.) S. 69.
Drahtlose Telegraphie S. 117.
Drahtlose Telegraphie im Urwald S. 297.
Drahtlose Telegraphie u. Flugmaschine Nr. 4, S. II.
Drahtlose Telegraphie (m. Abb.) S. 429
Drahtlose Telephonie im Eisenbahnbetrieb der Vereinigten Staaten Nr. 10, S. I.
„Dreadnoughts", neuartiges Sperrsystem bei einbruchsicheren Kassen S. 73.
Druck ohne Druckerschwärze Nr. 22, S. II.
Durchquerung des Ozeans im Motorboote, Vorprobe zur (m. Abb.) S. 221.
Durchschlag des Lötschbergtunnels (m. Abb.) S. 161.
Dynamit, grösste Sprengung S. 117.

Edison, Besuch bei ihm (m. Abb.) S. 281.
Edisonscher Akkumulator, neuer S. 335.
Edison über seine neuen Akkumulatoren S. 318.
Ehrenpromotion S. 378.
Einheitsgeschosse für die Feldkanonen der Feldartillerie (m. Abb.) S. 241.
Einkäufer mit photographischem Apparat S. 417.
Einstellen durch einen Spiegel Nr. 2, S. II.
Eisenbahnen, aussergewöhnlich hoch gelegene S. 57.
Eisenbahnbrücke, interessante Verstärkung S. 417.
Eisenbahn-Signalapparate, elektrische S. 38.
Eisenbahntruppen, russische Nr. 21, S. II.
Eisenbahnwagenkuppelungen, selbsttätige S. 240.
Eisenbahnzüge, Fernsprechverkehrungen mit fahrenden Nr. 13, S. I.
Eisenbahnzüge, Geschwindigkeitsmessung (m. Abb.) S. 301.
Eisenerzvorräte auf der Erde S. 296.
Eisenfressende Bakterien S. 399.
Eisenwandungen, Verhalten im warmen Wasser Nr. 7, S. I.
Elektrisches Auge S. 258.
Elektrische Eisenbahn-Signalapparate S. 38.
Elektrischer Fernschreiber (m. Abb.) S. 343.
Elektrische Festbeleuchtung der Kirche zum Herzen Jesu in Rom (m. Abb.) S. 34.
Elektrische Lokomotive (m. Abb.) S. 365.
Elektrische Vollbahn Dessau—Bitterfeld (m. Abb.) S. 251.
Elektromagnete zur Hebung von Torpedos S. 239.
Elektromotor, Miniatur- (m. Abb.) S. 173.
Elektropathologie Nr. 13, S. II.
Erdbeben S. 479.
Erdgasverwertung Nr. 4, S. II.
Erdölproduktion, Rückgang in Canada Nr. 16, S. I.
Erdöl und Erdgas in Nordamerika Nr. 7, S. I.
Erdöl, Vorkommen und chemische Beschaffenheit S. 299.
Erdöle, wissenschaftliche Nachforschungen über deren Natur Nr. 4, S. I.
Erfinderelend S. 39.

Digitized by Google

Erzdampfer, Kruppscher, „Doktor Adolph Schmidt" (m. Abb.) S. 391.
Esperanto im Dienste der Technik S. 82.
Etrich-Monoplan, Entstehung und Betriebsergebnisse (m. Abb.) S. 25.

Fabrik- und Qualitätsware S. 222.
Fabrikanlage-Verschiebung S. 178.
Färberei (m. Abb.) S. 133.
Fahrrad als astronomisches Instrument S. 198.
Farbenphotographien, Vergrösserungen S. 198.
Fass, wie entsteht ein —? (m. Abb.) S. 13.
Feldartillerie, Einheitsgeschosse für die Feldkanonen (m. Abb.) S. 241.
Fernheizwerk der städtischen Krankenanstalt in Essen a. R. (m. Abb.) S. 101.
Fernphonograph Nr. 14, S. I.
Fernschreiber, elektrischer (m. Abb.) S. 343.
Fernsprechamt und Sprachverein S. 219.
Fernsprechämter, automatische (mit Abb.) S. 27.
Fernsprechverbindung mit dem fahrenden Zug Nr. 2, S. I. Nr. 13, S. I.
Fernsprechwesen in den Vereinigten Staaten von Amerika Nr. 6, S. I.
Fliegergewinne beim deutschen Rundflug um den B.-Z.-Preis der Luft S. 319.
Feuerbestattung, Einfluss auf die Ausgestaltung der Friedhöfe (m. Abb.) S. 312.
Feuergefährlichkeit des Zelluloids Nr. 1, S. I.
Feuerlose Lokomotiven (m. Abb. S. 386.
Feuerschutzanlagen in Waldungen S. 379.
Flugpoststation, erste amerikanische (m. Abb.) S. 403.
Flussläufe, Eissprengungen in denselben S. 405.
Franklin, gab es schon vor ihm Blitzableiter? S. 437.
Frankreichs Binnenschiffahrt, S. 199.
Französische Luftarmee Nr. 8, S. I.
Friedrich der Grosse als Förderer der Industrie und Technik (m. Abb.) S. 321, 348, 374, 391, 412.
Fünfundzwanzig Jahre Telephonie S. 462.

Gartenstädte in Deutschland und die Gartenstadt Frohnau (m. Abb.) S. 268, 292.
Gase bei Sprengungen in den Bergwerken S. 418.
Gasglühlicht mit schräg gestelltem Brenner S. 156.
Gasschläuche, richtige Handhabung S. 178.
Gasturbinen S. 178.
Gas-Unterlandzentrale Nr. 9, S. I.
Geldzähl- und Geldrollmaschine „Baltdorf" (m. Abb.) S. 176.
Geräuschlose Schreibmaschine S. 17.
Geschäftliches S. 20, 80, 99, 160, 179, 200, 280, 340, 440.
Geschosswirkung S. 158.
Geschützrohr, 50 000, der Firma Krupp Nr. 14, S. I.
Geschwindigkeit der Momentverschlüsse S. 98.
Geschwindigkeitsmessung der Eisenbahnzüge (m. Abb.) S. 301.
Gewichte von Eisenbahngütern Nr. 1, S. II.
Gifte und Gegengifte S. 188.
Glas auf Glas S. 57.
Gleislose elektrische Bahnen mit oberirdischer Stromzuführung (m. Abb.) S. 326, 352.
Goldschlägerhaut, Papier als Ersatz für (m. Abb.) S. 284.
Goethe über das Erfinden S. 248.
Goethe als Techniker (m. Abb.) S. 3, 29.
Goetz von Berlichingens eiserne Hand im Lichte der zeitgenössischen Dichtkunst S. 428.
Grammatik, kurzgefasste, der Weltsprache Esperanto S. 80.
Graphitgewinnung auf Ceylon (m. Abb.) S. 289.
Grätzin-Pressgas S. 257.
Gross-Motorschiffe Nr. 19, S. I., Nr. 20, S. I.
Grossschiffahrtsweg Berlin—Stettin im Bau (m. Abb.) S. 237.
Grubenbetrieb in Deutsch-Südwestafrika S. 394.

Halden im Harz, Verwertung von Nr. 3, S. I.
Haltbarkeit der Brettchenvorhänge Nr. 3, S. I.
Hamburg - Amerika - Linie, Riesendampfer „Imperator" der (m. Abb.) S. 341.
Hamburg, Handelsmarine S. 58.
Hand, eiserne, Goetz von Berlichingens S. 428.
Hebezeuge mit Gleichstrom-Steuermaschinen (Leonardschaltung) (m. Abb.) S. 125.
Heilquellen, deren Radiumgehalt S. 474.
Heizung S. 439.
Herkules-Drahtseil (m. Abb.) S. 443.
Hitze aus verschiedenen Lichtquellen S. 378.
Hoangho (m. Abb.) S. 255, 474.
Hobel- und Sägespäne-Brikettierung S. 299.
Hochfrequenzmaschine, neue S. 195.
Hochgipfelbahnen (m. Abb.) S. 421, 441.
Hochquellenleitung, zweite Wiener S. 66.
Holzpflaster (m. Abb.) S. 261.
Humanität S. 467.

„Imperator", Riesendampfer der H.-A.-Linie (m. Abb.) S. 341.
Industriekohle, Beschaffenheit S. 298.
Industrie-Museum, deutsches, in Berlin (m. Abb.) S. 147.
Internationale Industrie- und Gewerbeausstellung Turin 1911 S. 16.

Janustelephonie, zehn Jahre (m. Abb.) S. 415.
Juwelenphantasien S. 18.

Kälte- und Eisverwendung im Haushalt Nr. 16, S. II.
Kälte, künstliche (m. Abb.) S. 334.
Kaltofen Nr. 17, S. II.
Kalzidumheizung S. 439.
Kanonen, alte, auf dem Elbegrund S. 118.
Karten, mittelalterliche, des Nordens S. 447.
Kesselsteinentfernung S. 479.
Kinematographische Technik (m. Abb.) S. 121.
Kochverfahren, neues (m. Abb.) S. 377.
Kohle, sparsamer Verbrauch S. 56.
Komet, Wolfscher Nr. 15, S. II.
Kompass, magnetischer und mechanischer (m. Abb.) S. 361.
Kraftübertragungsanlagen, Betriebssicherheit S. 399.
Krankentransport-Automobil (m. Abb.) S. 454.
Kreisel und seine Anwendung in der Technik S. 56.
Kruppscher Erzdampfer „Dr. Adolph Schmidt" (m. Abb.) S. 391.
Krupp, Firma, 50 000, Geschützrohr Nr. 14, S. II.
Kultur und technische Arbeit S. 42.
Kupfermarkt, Umwälzungen Nr. 2, S. II.
Kupferwürfel, grösster der Erde Nr. 22, S. I.
Kurzschluss als angebliche Brandursache S. 238.

Leistungen des Telefunkensystems (m. Abb.) S. 421.
Leitfähigkeit elektrisch geschmolzener Metalle S. 359.
Leuchtbojen S. 192.
Leuchtgas aus Abwässerschlamm S. 419.
Lichtbogen-Schweisseinrichtungen (m. Abb.) S. 451.
Lichteinheiten, Geschichte der ersten S. 197.
Liebesbrief auf einer babylonischen Tontafel Nr. 22, S. I.
Linienschiff „Thüringen" (m. Abb.) S. 183.
Lokomotive, Dauerleistung Nr. 12, S. I.
Lokomotive, elektrische (m. Abb.) S. 365.
Lokomotive, feuerlose (m. Abb.) S. 386.
Lokomotive, moderne Schnellzug- (m. Abb.) S. 162.
Lokomotiven der Brüsseler Weltausstellung S. 116.
Lötschberg, Tunnel-Durchschlag (m. Abb.) S. 161.
Luftarmee, französische Nr. 8, S. I.
Luftreise, Bruckersche, über den Atlantic S. 239.
Luftschiffahrt, Einfluss der technischen Chemie auf die Entwickelung S. 229.
Luftschiffhallen und Luftschiffhäfen (m. Abb.) S. 35.
Luftseilbahnen für Personenbeförderung (m. Abb.) S. 421.
Lüftungserscheinungen an offenen Kaminen S. 38.
Luft, Untersuchung über den Rauch und Russgehalt S. 319.

Magnetischer und mechanischer Kompass (m. Abb.) S 361.
Marine, Bedeutung für die Volkswirtschaft Nr. 5, S. II.
Maschine, die sich an ihre Arbeit begibt (m. Abb.) S. 201.
Maschine im Bergbau vor hundert Jahren S. 322.
Maschinen-Ingenieure, Deutscher Verein Nr. 11, S. I.
Masse der Cheopspyramide (m. Abb.) S. 128.
Massentransport, erster, von Automobilen über See (m. Abb.) S. 338.
Meereswogen, technische Ausnützung S. 108.
Meerseilbahn (m. Abb.) S. 424.
Metaphysik der Technik S. 302.
Mikrophonkapsel mit Schutz- und Haltevorrichtung (m. Abb.) S. 54.
Militärmusik, künftige Gestaltung der deutschen Nr. 11, S. II.
Militärtelegraphie, Organisation S. 358.
„Millotyp" (Typen - Flachdruckmaschine, m. Abb.) S. 397.
Miniaturschwebebahn, elektrische (m. Abb.) S. 48.
Mittelalterliche Karten des Nordens (m. Abb.) S. 447.
Mittweida Technikum S. 98 u. 379.
Momentverschlüsse, ihre Geschwindigkeit S. 98.
Mont-Blanc-Schwebebahn S. 300, 444.
Motorboot, unbemanntes S. 276.
Motoren, deutsche, für die Kleinfischerei (m. Abb.) S. 186.
Multiplex-Telephon S. 117.

Digitized by Google

Nauener Telefunkenturm (m. Abb.) S. 471.
Nervenkraft, gelähmte S. 79.
New York, Telephon-Verbreitung S. 117.
New York, Wasserversorgung S. 433.
New York, Neue Stadtbibliothek, S. 471.
Nordamerika, Erdöl und Erdgas Nr. 7, S. I.
Norddeutsche Lloyd, Verkehrsziffern S. 218.
Norden, alte Karten desselben S. 447.

Ostdeutsche Ausstellung in Posen S. 316.
Ozonwasserwerk in St. Petersburg (m. Abb.) S. 461.

Panamakanal S. 57, 116, 401.
Panamakanal, Urteil S. 116.
Panpfeife und Xylophon Nr. 18, S. I.
Papier als Ersatz der Goldschlägerhaut (m. Abb.) S. 284.
Paris, Seehafen Nr. 7, S. II.
Personenaufzüge in amerikanischen Mühlen S. 58.
St. Petersburg, Ozonwasserwerk (m. Abb.) S. 461.
Petroleum S. 16. Nr. 12, S. I.
Pflaster aus Silber Nr. 21, S. I.
Phonogrammarchiv, Berliner S. 399.
Photographie, astronomische S. 320.
Phototelegraph S. 457.
Polarforschung, moderne technische Hilfsmittel (m. Abb.) S. 141.
Polytechnische Gesellschaft S. 18, 39, 58, 78, 99, 119, 139, 158, 179, 279, 380, 400, 419, 440.
Postverkehr, Einfluss der Volksunterschiede Nr. 12, S. II.
Preisausschreiben S. 198, 279, 298.
Probleme, antike S. 142.

Quarzlampen, neuartige (m. Abb.) S. 112.
Quebeckbrücke, Beseitigung der Trümmer S. 57.
Quell technischer Literatur (m. Abb.) S. 247.

Radiographie Nr. 4, S. II, S. 118.
Radium Nr. 13, S. II, S. 474.
Rauch und seine Verhütung S. 239.
Rheinbrücken bei Cöln (m. Abb.) S. 382.
Rheindampfer, Schiffsschraube (m. Abb.) S. 339.
Rhein-Kosten S. 439.
Riesentender (m. Abb.) S. 55.
Rohrpost- und Seilanlagen, neuartige (m. Abb.) S. 153.
Rohrrücklauflafetten, Geschichte Nr. 21, S. II.
Roosevelt-Damm (m. Abb.) S. 181.
Rotierende Schneepflüge (m. Abb.) S. 21.
Rubine und Polens Schicksal S. 156.

Schaukastenbilder S. 199.
Schaumweine, rumänische S. 198.
Schiff, grösstes der Welt (m. Abb.) S. 71.
Schiffahrtsverkehrsziffern S. 115.
Schiffsschraube für Rheindampfer (m. Abb.) S. 339.
Schlagende Wetter, Nr. 5, S. I.
Schminke im Dienste der Chirurgie als photographisches Hilfsmittel (m. Abb.) S. 35.
Schneepflüge, rotierende (m. Abb.) S. 21.
Schnellbahnbetrieb S. 458.
Schnellzugslokomotive, moderne (m. Abb.) S. 162.
Schnellzugsverkehr S. 399.
Schraubengewinde für Schnellbahnen S. 458.
Schreibmaschine S. 17, Nr. 4, S. II.
Schriftunterricht (m. Abb.) S. 455.
Schwebebahn zum Mont-Blanc S. 360.
Schwedische Industrieförbund S. 379.
Schwefelgewinnung S. 397.
Schweisseinrichtungen S. 451.
Schwimmen, Brille beim Nr. 23, S. II.
„Securitas", Wiegebalken mit Druckapparat (m. Abb.) S. 95.
Seekabel, Tenneriffa-Manrovia, Verlegung (m. Abb.) S. 1.
Seehäfen S. 418.
Seereisen als Gesundheitsmittel (m. Abb.) S. 74.
Seewesen, die zehn Gebote Nr. 16, S. II.
Seide S. 396.
Seilbahnen (m. Abb.) S. 421, 441. S. 89, 167, 210, 231.
Seil- und Rohrpostanlagen, neuartige (m. Abb.) S. 153.
Selbstanschluss-Einrichtung für kleine Landzentralen Nr. 21, S. II.
Sicherheits-Tankwagen (m. Abb.) S. 173.
Sonnenhitze S. 279.
Spielzeug, modernes (m. Abb.) S. 330.
Spinne und Muscheln als Seidenlieferanten S. 256.
Sprengtechnik, Neuerung Nr. 18, S. II.
Sprengung von grossen Steinen S. 417.
Staat und Technik S. 382.
Stahltrust, amerikanischer S. 402.
Steinkohlenbergwerksbetrieb unter und über Tage (m. Abb.) S. 149.
Steinkohlenentzündung durch Bakterien Nr. 16, S. I.
Steinkohlengas-Verwendung (m. Abb.) S. 89, 167, 210, 231.
Steinkohlen Nr. 13, S. II.
Steinzeug (m. Abb.) S. 206.
Strassenbahnen im Deutschen Reich S. 219.
Strassenteere u. Pflanzenwuchs S. 200.

Talsperrenbau Nr. 22, S. II, S. 306.
Tankwagen, Sicherheits- (m. Abb.) S. 173.
Technik, eine Grosstat der S. 433.
Techniker, amerikanischer S. 182.
Technik im Dienste des Bureaus S. 131 und 175.
Technik, Kinematographische (m. Abb.) S. 121.
Techniker und die Versicherungswissenschaft S. 342.
Techniker und Förderer der Technik, Ehrungen (m. Abb.) S. 304 u. 227.
Technik, Sprache und Internationale Sprache S. 370.
Technische Chemie, Einfluss auf die Entwickelung der Luftschiffahrt S. 229.
Technischer Fragekasten S. 80, 99, 139, 179, 340.
Technische Hochschule und Schulen S. 18, 459.
Technischer und wirtschaftlicher Fortschritt S. 282.
Telefunken S. 81, 429, 471.
Telegraph, Photo- S. 457.
Telegraphie, drahtlose, im Erdinnern S. 218.
Teleskopmast (m. Abb.) S. 109.
Telephon, 25 Jahre S. 462.
Thermo-Elemente S. 414.
Tientsin-Pukowbahn S. 240.
Tiere, vergoldete Nr. 23, S. I.
Tönende Löschfunken S. 81, 98.
Tontafel, Liebesbrief- Nr. 22, S. I.
Torfpulver verfeuern S. 417.
Torpedos S. 239.
Tötung kleiner Haustiere S. 467.
Tramophon S. 259.
Transport, Kranken- (m. Abb.) S. 454.
Tragseil, Herkules (m. Abb.) S. 443.
Trinkwasser S. 339.
Typenflachdrucker (m. Abb.) S. 193.

Umwälzung auf dem Kupfermarkt Nr. 4, S. II.
Unterelbtunnel (m. Abb.) S. 106.
Unterricht, Schrift- S. 455.
Unterseeboote Nr. 3, S. II.
Unterseeboot, Im gesunkenen S. 72.
Unterseeboot „Kobben" (m. Abb.) S. 61.
Unterseekabel S. 277.
Unterwasserschallsignale Nr. 3, S. II.
Urwald, drahtlose Telegraphie S. 297.

Ventil, elektrisches (m. Abb.) S. 157.
Vereinigte Staaten, Kohlen Nr. 21, S. I.
Verkannt und Vergessen S. 102.
Verschiebedienst S. 272.
Versuchsstation zum Studium der Anwendung künstlicher Kälte S. 339.
Vlies, goldenes S. 196.
Völkerschlachtdenkmal bei Leipzig (m. Abb.) S. 184, 478.
Volkslied, deutsches S. 442.

Wagenrangieranlagen, maschinelle (m. Abb.) S. 272.
Waldungen, Feuerschutzanlagen S. 379.
Wanderungen, technische, im Orient (m. Abb.) S. 7 u. 49.
Wasserkräfte Nr. 13, S. II, S. 378.
Wasserrohrleitungen, Aufplatzen S. 114.
Wasserversorgung in Athen Nr. 8, S. II.
Wasserversorgung in China S. 157.
Wasserversorgung, Gruppen- S. 479.
Wasserversorgung von New York S. 433.
Wasserversorgung des alten Berlin S. 458.
Wasserwerk, Ozon- in St. Petersburg (m. Abb.) S. 461.
Wellentelegraphie S. 202.
Welt-Fernsprechstatistik Nr. 2, S. II.
Weltfleischtrust Nr. 5, S. II.
Weltportofrage Nr. 14, S. I.
Wetterbeständigkeit von Mauerwerk Nr. 4, S. I.
Wetterhornbahn (m. Abb.) S. 427.
Wiederbelebung vom elektrischen Strome Betäubter S. 218.
Wiegebalken „Securitas" mit Druckapparat (m. Abb.) S. 95.
Wolfsche Komet Nr. 15, S. I.
Wolkenkratzer (m. Abb.) S. 318.
Wünschelrute Nr. 15, S. II, 458.

Zahlenphänomene Nr. 15, S. II.
Zahlensystem, Eigentümlichkeiten S. 431.
Zeitsignale, Uebermittelung durch Fernsprecher S. 418.
Zopf und Biedermeier S. 22.
Züge, selbsttätiges Anhalten durch drahtlose elektrische Einwirkung S. 198.
Zugspitze, Eisenbahn Nr. 8, S. I.
Zuschrift an die Redaktion S. 340, 360, 379.

Digitized by Google

BÜCHERSCHAU

Gas-Unterlandzentralen.

In einem bemerkenswerten, offenbar von der sächsischen Regierung ausgehenden Artikel wird den Gemeinden nahegelegt, die Versorgung mit Gas, Elektrizität usw. durch Bildung von Zweckverbänden vorzunehmen, wofür das Gesetz für die Gemeindeverbände vom 18. Juli 1910 volle Bewegungsfreiheit gewähre.

In der Tat ist es in einer ganzen Reihe von Fällen wirtschaftlicher, wenn Gemeinden, anstatt einzeln ihre Kräfte in der Erbauung kleiner Gasanstalten zu zersplittern, gemeinsam grössere Werke anlegen, die infolge ihrer technischen Ueberlegenheit wie billigerer Verwaltungskosten das Gas zu ungleich günstigeren Bedingungen abgeben können, als kleinere Werke. Die damit von der sächsischen Regierung angeschnittene Frage der Gasfernversorgung — selbstverständlich wird sich die Gasabgabe derartiger Gruppengaswerke nicht auf engbenachbarte Gemeinden beschränken — dürfte die Oeffentlichkeit ungemein interessieren, um so mehr, als fast gleichzeitig, bei Eröffnung der Fränkischen Ueberlandzentrale, vom Regierungspräsidenten von Blaul, nach Zeitungsberichten, in der Eröffnungsrede erklärt wurde, nur Elektrizität biete die Möglichkeit der Uebertragung von Licht und Kraft auf grössere Entfernungen.

Die Frage: Kann Gas, wie elektrische Energie, auf grössere Entfernungen rationell verteilt werden?, ist nach dem heutigen Stande der Gastechnik in vollem Umfange zu bejahen, ja, die Praxis zeigt, dass selbst in Gemeinden, wo die Elektrizitätsversorgung in grosszügiger Weise durch Ueberlandzentralen glänzend gelöst wird, sich riesige Gaszentralen mit gewaltigen Fernleitungen entwickeln, deren Wirtschaftlichkeit nichts zu wünschen übrig lässt. Während die Ueberlandzentralen hochgespannte Elektrizität durch ein strahlenförmiges Netz von Drähten über das Land verteilen, führen die Unterlandzentralen, wie man sie mit Recht getauft hat, durch ein nicht minder ingeniöses Röhrensystem unterirdisch die ebenso wertvolle Kraft, das Gas, den Konsumenten im entlegensten Dörfchen zu. Wie bei der hochgespannten Elektrizität Transformatoren die Umwandlung in solche mit niedriger Spannung vornehmen, so wird, wenigstens im amerikanischen Naturgasgebiet, das in der Röhrenleitung unter Hochdruck stehende Gas durch Druckregler auf Niederdruck gebracht, damit es im Haushalt zur Verwendung gelangen kann. Indessen genügt bereits die geringe Druckdifferenz zwischen dem hochteleskopierten Gasbehälter der Zentrale und dem gerin-

Die erfolgreiche Anwendung der Photographie für die Zwecke der Technik

bedingt in erster Linie **korrekte Belichtung.**

Wer die **„Agfa"-Belichtungstabelle** benutzt, **erspart** sich **Enttäuschungen.**

Mechanische Ermittlung! Keine Berechnungen! Leichteste Handhabung! Bequem in der Rocktasche tragbar!

à 75 Pf. durch Photohändler. (864)

CARL RAKENIUS & Co., Berlin

Fabrik für Beleuchtungsgegenstände.

Fabrik: Zimmer-Strasse 98. Magazin: Unter den Linden 62/63.
Mitglieder der Polytechn. Gesellsch. erhalten Vergünstigung lt. Rabattlafel.

Garantiert naturreine Weine

von der **Mosel u. Saar,** Fass- u. Flaschenweine von 75 Pfg. an.

Trierischer Winzer-Verein A.-G., Trier.

Lieferant vieler Offizier- und Zivil-Kasinos
Ausführliche Preislisten zu Diensten

FILIALEN:
Berlin SW. 68, Zimmerstr. 29. : Leipzig, Löhrplatz 2.

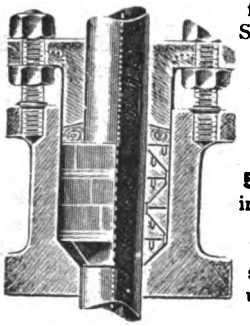
Beilagen finden durch „Die Welt der Technik" rationelle und billige Verbreitung.

Elektr. Werk Luisenstadt

SO Mariannenstr. 31-32, a. Kottb. Tor
Telephon. Amt IV. 5017.

Licht-Kraftanlagen j. Größe
Spezialantriebe
f. die div. Arbeitsmaschinen
Transmissionen
Elektromotoren
zu Kauf, Miete, Umtausch
Reparaturwerkstätten
besteingerichtet, schnellste Ausführung Garantie
Aushilfsmotoren

Original-Howaldt-Metall-Packung



für alle Sort. von **Stoffbüchsen**

Bereits über **58000** in Betrieb bei Dampfschiffen und Fabriken.

Näheres durch Prospekte bei
Howaldtswerke Kiel.

Hermann Fischer

Ingenieur

BERLIN N. 31, Strelitzer Strasse No. 57.

Mgl. d. P. G. Fernspr. A. III, 1423.

SPEZIAL-FABRIK

zur Projektierung und Ausführung von **Hochdruck-Dampf-Leitungen :: Ent- und Bewässerungs-Anlagen :: Gas- und Pressluft-Leitungen :: Installation sanitärer Anlagen.**

Rob. Winckelmann

Hoflieferant

Spezialgeschäft für Briefpapier
· Buch- und Steindruckerei ·

Hausvogteiplatz 11a. **Berlin C.** Hausvogteiplatz 11a.

Digitized by Google

geren Glockendruck des Zwischenbehälters im Verteilungsgebiet, um das Gas ohne besondere Kraftaufwendung in diese hineinzupumpen. Ebensowenig Schwierigkeit wie die Druckausgleichung bietet die Ueberwindung grösserer Entfernungen durch eine absolut dichte Rohrleitung. Es hat sich in Amerika, der Heimat der Gasfernleitung, gezeigt, dass selbst Entfernungen von 250 km fast spielend vermittels stählerner oder schmiedeeiserner Röhren, mit Muffen oder Flanschen mit Gummiringen ineinandergefügt, überwunden werden. Die Dichtigkeit dieses Röhrensystems, in dem das Gas noch dazu unter Hochdruck steht, hat sich als nahezu absolut erwiesen. Der Verlust an Gas wurde im Betriebe auf höchstens ein Prozent geschätzt. Die Länge dieser Leitung wird noch übertroffen von einem neuen Projekt, wonach die Stadt Baltimore, mit 600 000 Einwohnern, von den Oelwerken in West-Virginia Naturgas auf eine Entfernung von 320 km (gleich etwa der Strecke von Berlin bis Bremen) beziehen will.

Wenn in Deutschland Ferngasleitungen von so imposanter Länge noch nicht bestehen, so ist der Grund nicht etwa in mangelnder Leistungsfähigkeit der deutschen Gasindustrie zu suchen, sondern darin, dass bei uns die Notwendigkeit so weit ausgedehnter Gasfernleitungsgruppen noch nicht so dringend vorlag. Auch musste auf die Verwendung des Hauptnebenproduktes bei der Gasfabrikation, des Kokses, aus wirtschaftlichen Gründen (Ersparnis hoher Transportkosten) mehr Rücksicht genommen werden. Wohl aber ist es ein Gebot, dem immer mehr Rechnung getragen werden muss, dass dem Entstehen vieler kleiner Werke nach Möglichkeit vorgebeugt werden sollte, und dass die Versorgung grösserer Umgebungen mit Gas im Interesse niedrigerer Gaspreise von einer Zentrale aus erfolgt.

Es ist Tatsache, dass kleinere Gaswerke im allgemeinen mit höheren Gestehungskosten zu rechnen haben und dass die sich daraus ergebende Preispolitik, zumal da auf die bisherigen beträchtlichen Ueberschüsse im Interesse der Gemeindefinanzen nicht verzichtet werden soll, zu einer gewissen Unterbindung des Gaskonsums führt.

Das verständnisvolle Vorgehen der sächsischen Regierung, das von bemerkenswertem Weitblick zeugt — gerade in Sachsen bestehen übrigens bereits sechs Gruppengaswerke mit insgesamt 30 kleineren Gemeinden —, lässt die Hoffnung bestehen, dass die genannte Regierung auch der Frage des Starkstromwegegesetz-Entwurfes volles Verständnis entgegenbringen wird. Noch immer hängt dieser über der Gasindustrie wie ein Damoklesschwert. Wenn, wie im Entwurf vorgesehen, das Gemeindewegenetz der Elektrizitätsindustrie auf Gnade oder Ungnade ausgeliefert wird, dann lassen sich auch die grosszügigen Unternehmungen der Gasfernversorgung nicht verwirklichen. Die Konsumenten und damit die ganze Volkswirtschaft können aber nur gewinnen, wenn der Gesetzgeber sowohl Ueberlandzentralen wie Unterlandzentralen den gleichen Spielraum gibt.

Automobilwesen.

Wie verhält man sich im Winter im offenen Automobil? Für den erfahrenen Automobilisten, der seinen Wagen Sommer und Winter hindurch fährt, sind diese Zeilen nicht berechnet. Sie können aber für diejenigen von Nutzen sein, die sich erst einen Wagen gekauft haben, oder für Sommerautomobilisten, die ihren Wagen im Winter einstellen und nur gelegentlich benutzen.

Die Freuden des winterlichen Automobilfahrens sind mannigfaltig, so lange man sich warm halten kann, und es ist nicht jedem gegeben, die Strapazen unseres Klimas im offenen Wagen im Winter zu ertragen. Derjenige, der viel auf seine Gesundheit hält, muss darauf achten, dass er nicht abfährt, wenn ihm friert. Einige wenige Bewegungen der Arme und Beine, wenn möglich ein kurzer Laufschritt von 30 bis 50 m werden den Blutlauf anregen und ihn erwärmen. Der Wagen fährt ab, und wie behaglich sich auch der Führer und die Insassen im Anfang gefühlt haben mögen, so wird doch der kalte Luftzug bald die schwachen Stellen herauszufinden beginnen, namentlich sobald der Wagen aus der schützenden Stadt heraus ist und die Fahrgeschwindigkeit erhöht wird.

Als einer der besten Faktoren, sich warm zu halten, muss „das richtige Atmen" bezeichnet werden; wie viele Leute atmen durch den Mund, und es ist dann kein Wunder, wenn die Kälte gefühlt wird. Die Luft bedarf der Vorwärmung und muss durch die Nase gehen, wobei sie auch zugleich gereinigt wird. Das Atmen muss langsam, tief und regelmässig durch die Nase, nicht durch den Mund geschehen. Macht sich die kalte Luft bemerkbar, so atme man lang und tief, so langsam als möglich, halte ein wenig die Luft an und lasse dann die Luft wieder so langsam als möglich heraus und wiederhole dies. Die Wirkung ist geradezu überraschend, ausserdem ist sie auch vorzüglich für die Lunge.

Was nun die Kleidung anbelangt, so ist dies eine zu individuelle Angelegenheit, als dass man feste und bestimmte Regeln aufstellen könnte. Im allgemeinen aber kann man sagen, dass die zunächst der Haut getragenen Kleidungsstücke einen grossen Faktor in der Erhaltung der Körpertemperatur ausmachen. Leder oder pelzgefütterte Röcke, Decken, Pelzkragen und dergl. sind aber kaum zu entbehren. Die kritischen Stellen sind der Nacken, das Handgelenk und die Schenkel, da die Blutgefässe an diesen Stellen gleich unter der Haut liegen und sehr leicht durchkältet werden. Einen Sweater zu tragen, ist nicht jedermanns Sache, aber ein solches Kleidungsstück, das sehr hoch im Nacken heraufreicht, ist praktisch, und man kann es leicht auf- und abstreifen, da man es über der Weste tragen kann. Die langen Aermel reichen bis über die Handwurzel, also über den unteren Teil der Handschuhe, daher sind Windmanschetten, deren Gummiband, wenn zu eng, oft die Blutzirkulation hindern, entbehrlich, ebenso Handschuhe mit Windmanschetten. Der beste Handschuh ist aus Wolle mit Leder auf der Handfläche. Fausthandschuhe halten am wärmsten, sind aber für den Fahrer zu unbeholfen, Fingerhandschuhe stets kalt, dagegen der Handschuh mit drei Abteilungen, eine für den Daumen und je eine für den ersten und zweiten bzw. dritten und vierten Finger praktisch und warm.

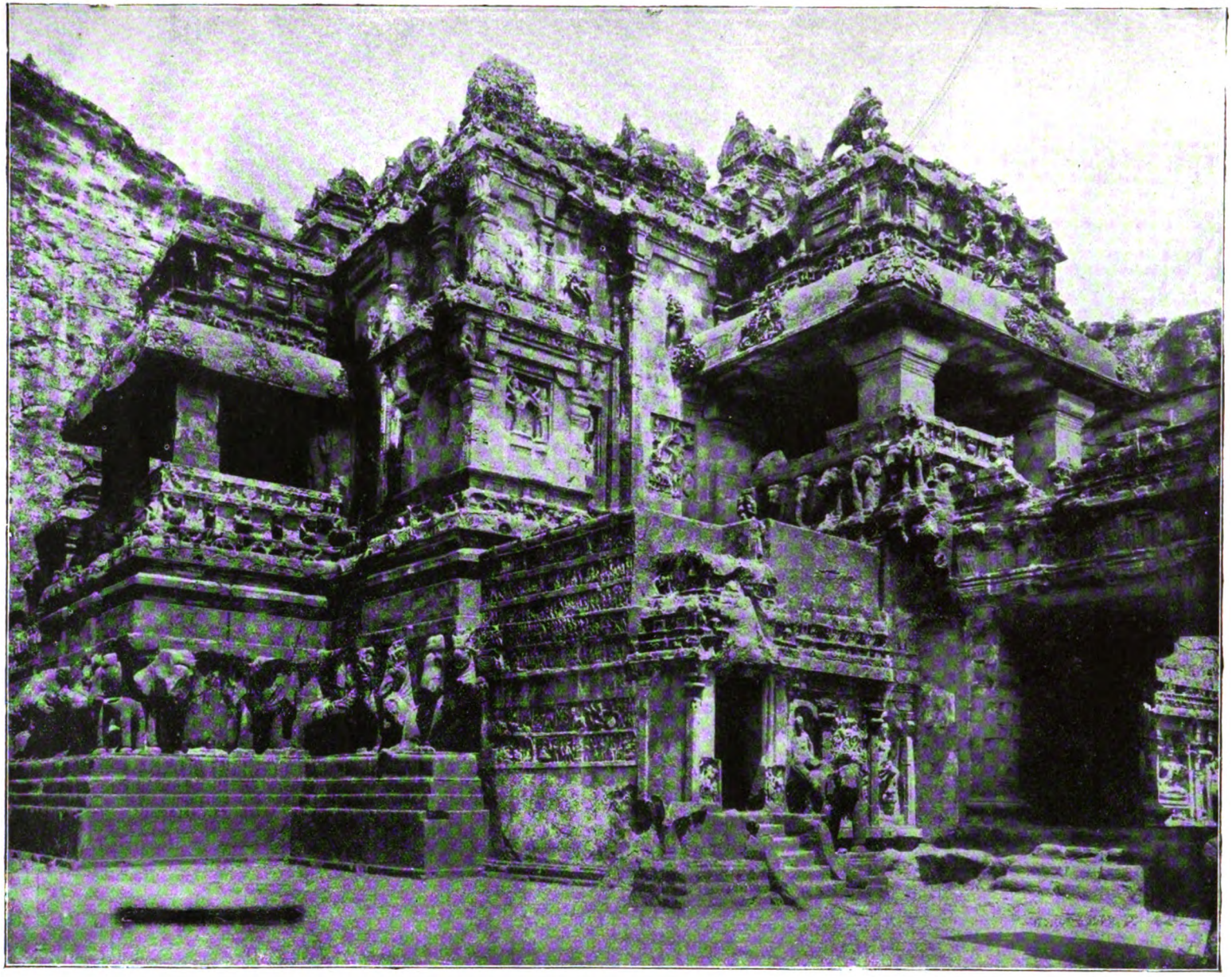
Was die Füsse anbetrifft, so muss man ein möglichst feines Gefühl behalten, um die Pedale, namentlich das Kuppelungspedal, richtig zu bedienen. Man kann also keine Stiefel mit zu dicken Sohlen nehmen, aber bei strenger Kälte ist es empfehlenswert, ein Paar billige, schwere Arbeitersocken über die Stiefel zu ziehen, und zwar über die Schenkel. Sie sind leicht entfernt und wohl der Mühe des Ausziehens wert, bevor man vom Wagen steigt. Geistige Getränke vermeide man, denn es ist bekannt, dass sie die Körpertemperatur herabsetzen, dagegen sind heisser Tee und Kaffee empfehlenswert.

Ist der Wagen ohne Windschirm, so schütze man sein Gesicht durch eine Jägerhaube aus Wolle, die Ohren, Kinn und Backen, eigentlich das ganze Gesicht mit Ausnahme der Augen und Nase einhüllt. Notwendig ist dies deshalb, weil gerade am Ohr der Sitz des grossen Nervenknotens ist, der die Gesichtsnerven versorgt, die geschützt werden müssen.

Die Vorzüge des heissen Senfbades, nachdem man einen Tag der rauhen Witterung ausgesetzt gewesen, sind nicht genügend bekannt. Das im Senf enthaltene ätherische Oel ist nicht nur ein gutes Vorbeugungsmittel gegen Frost, sondern auch ein gutes Beruhigungsmittel für das Nervensystem, da es die ermüdende Wirkung der Vibration während der Fahrt verhindert. Augenentzündungen, die nach einer Fahrt, falls man keine oder eine schlechte Brille benützt hat, vorkommen können, werden leicht durch Baden der Augen mit ein wenig Soda in heissem Wasser geheilt.

Es sind somit Kleinigkeiten, die zur grössten Behaglichkeit bei Fahrten im offenen Auto in der kalten Jahreszeit beitragen. Zum Schutze gegen die Kälte und auch zur Bequemlichkeit für die Fahrten im Winter tragen sehr viel die modernen Torpedo-Karosserien, die bekanntlich auch mit Türen für die Vordersitze ausgestattet sind, bei. Jedem Wagenbesitzer, der ja in den meisten Fällen weiss, wie man sich zu kleiden und warm zu halten hat, obliegt es, seine Erfahrungen den von ihm geladenen Passagieren mitzuteilen, bevor er sie auf seine Fahrt mitnimmt. (Wiener Fremdenblatt.)

Digitized by Google



Felsentempel (Monolith) bei Ellora in Zentralindien, die sogenannte Kailasa.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats. | **Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.** | **Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12,50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H. Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet. — Unverlangten Manuscriptsendungen i. d. Rückporto beizufügen.

No. 1. **BERLIN, den 1. Januar 1911.** **Jahrgang 1911.** 73. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Verlegung des Seekabels Teneriffa—Monrovia. Mit 2 Abbildungen	1—3
künftige Arbeitsweise	2—3
the als Techniker. Mit 1 Porträt	3—7
Technische Wanderungen im Orient. III. Teil: Nach Indien und dem Persischen Golf. Hierzu das Titelbild und 7 Text-Abbildungen	7—10
Wie entsteht ein Fass? Mit 9 Abbild.	13—16
Technisches Allerlei	16—18
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin	18
Bücherschau	18—19

Die Verlegung des Seekabels Teneriffa—Monrovia.

Von Dr. R. Hennig.

Mit zwei Abbildungen.

Deutschlands Seekabelnetz umfasste bis zum Frühjahr letzten Jahres, von einigen kleineren Linien und den Kabeln in den europäischen Randmeeren abgesehen, eigentlich nur zwei grössere Gebiete, nämlich den Nordatlantischen Ozean zwischen Europa und Amerika und die ostasiatischen Meere zwischen der chinesischen Küste, Polynesien und den grossen Sundainseln. Das letztere Kabelnetz, das seit dem Jahre 1905 besteht, ist vollständig isoliert und hängt nur durch Telegraphenlinien andrer Nationen, englische, amerikanische und dänisch-russische, mit der Heimat zusammen. Nun aber wird die allernächste Zukunft dahin führen, dass noch ein drittes Gebiet auf Erden vom deutschen Seekabelnetz erobert werden wird, ein Gebiet von einer im Frieden wie im Krieg ausnehmend grossen Wichtigkeit, der südatlantische Ozean nebst den Ländern auf beiden Ufern im Westen und Osten, also vor allem die drei westafrikanischen Kolonien Deutschlands und die für unser Wirtschaftsleben so ungemein bedeutungsvollen und zukunftsreichen Länder Brasilien und Argentinien.

Noch ist der Ausbau des deutschen Kabelnetzes an der afrikanischen und südamerikanischen Küste in der Entwickelung begriffen, und es werden noch mehrere Jahre vergehen, bevor die Erweiterung des deutschen Seekabelnetzes in diesen Teilen der Erde zum vollständigen Abschluss gelangt sein wird, aber wenn dies in etwa 2—3 Jahren geschehen sein wird, so sind die Ziele der deutschen Kabelpolitik im wesentlichen erreicht, und es bleiben zumeist nur noch kleinere Aufgaben zu erfüllen!

Vor wenigen Monaten ist der langersehnte Wunsch in Erfüllung gegangen, ein deutsches Kabel an die afrikanische Küste heranzuführen, und nachdem dies einmal gelungen ist, darf man die sehr bedeutenden Schwierigkeiten, die dem Eindringen der deutschen Kabel in den südlichen Teil des Atlantischen Ozeans im Wege standen, als überwunden betrachten; der weitere Ausbau wird — das kann man mit hoher Wahrscheinlichkeit erwarten — recht glatt von statten gehen.

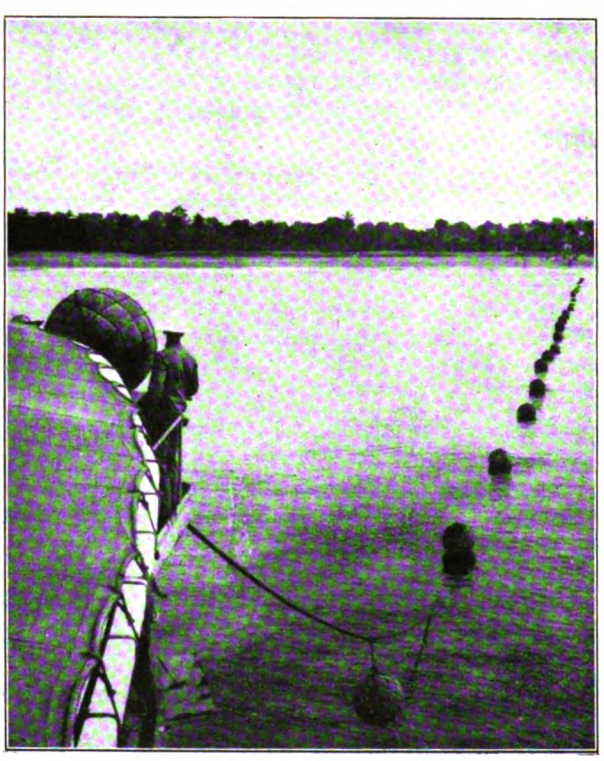


Abb. 1. Die Landung des Küstenkabels in Monrovia, vom Bord des Dampfers »Stephan« gesehen.

Wieder war es die Firma Felten & Guilleaume, deren Energie und Umsicht dieser neue, grosse Erfolg zu danken ist. Sie ist seit mehr als 10 Jahren das treibende Element gewesen, das neben dem Reichspostamt selbst allen Seekabelunternehmun-

Digitized by Google

gen neuerer Zeit zum Dasein verholfen hat. Sie hat auch, gemeinsam mit den ihr verbündeten Banken und der deutschen Reichspost- und Telegraphen-Verwaltung, die bisherigen deutschen Kabelgesellschaften ins Leben gerufen, die Deutsch-Atlantische Telegraphen-Gesellschaft, die Osteuropäische Telegraphen-Gesellschaft, die Deutsch-Niederländische Telegraphen-Gesellschaft und zuletzt die Deutsch-Südamerikanische Telegraphen-Gesellschaft. Die letztere wurde am 27. August 1908 gegründet und verlegte zunächst ein deutsches Kabel von Emden nach Teneriffa, wo Felten & Guilleaume, nach ungemein hitzigen Kämpfen gegen englische Monopolbestrebungen, von der spanischen Regierung das Kabellandungsrecht erworben hatten. Das Kabel von Emden nach Sta. Cruz (Teneriffa) wurde als erstes Glied des künftigen deutschen Afrika- und Südamerika-Kabels am 26. August 1909, nach glatter Verlegung, dem Verkehr übergeben. Um von Teneriffa ein Kabel nach den deutschafrikanischen Kolonien oder nach der südamerikanischen Westküste zu führen, bedurfte man aber, da die Entfernung zu gross war, einer nochmaligen Kabelzwischenstation. Nach langer, reiflicher Ueberlegung nahm man hierfür, um alle britischen und französischen Besitzungen zu vermeiden, wo das Kabel im Fall eines etwaigen Krieges sofort entwertet gewesen wäre, die Hauptstadt der westafrikanischen Negerrepublik Liberia in Aussicht, Monrovia, und Monrovia ist denn auch tatsächlich nun der erste Punkt afrikanischen Bodens geworden, auf dem ein nationaldeutsches Afrikakabel den Boden des schwarzen Erdteils erreicht hat. Seit dem 21. März 1910 endet der heutige Torso des künftigen deutsch-südatlantischen Seekabelnetzes in Monrovia, und voraussichtlich wird dem Kabel schon um Neujahr 1911 eine hochbedeutsame Verlängerung durch ein Glied Monrovia—Pernambuco zuteil werden, womit denn auch der südamerikanische Boden erobert sein wird!

In den nächsten beiden Jahren wird dann voraussichtlich noch ein Kabel Pernambuco—Rio de Janeiro—Buenos Aires hinzukommen und überdies eine Serie von etwas kürzeren Kabeln, die von Monrovia der Reihe nach Togo, Kamerun und Deutsch-Südwestafrika anlaufen werden. Damit werden unsere drei westafrikanischen Kolonien die lange und schmerzlich entbehrte unabhängige Telegraphenverbindung mit dem Mutterland erhalten, und es bleibt alsdann nur noch Deutsch-Ostafrika von der mehrfach sehr unangenehm empfundenen Willkür der englischen Kabel abhängig. Wie die deutsche Regierung dereinst die ganz ausnehmend schwierige Befreiung Ostafrikas von fremden Telegraphenlinien ins Werk setzen wird, lässt sich heut noch nicht sicher sagen; man darf aber wohl erwarten, dass auch diese letzte unter den ganz grossen Aufgaben der deutschen Seekabelpolitik

Abb. 2. Die Arbeitsboote auf dem St. Paulsflusse bei Monrovia.

Die künftige Arbeitsweise.

Von Dr. M. Uebelhör.

Amerika hat der alten Welt schon viele Verbesserungen und Erfindungen auf dem Gebiete der Technik geschenkt, welche oft ganze Umwälzungen in der betreffenden Industrie verursachten. Nichts aber verdiente eine solch eingehende Beachtung, wie die Ideen des berühmten Eisentechnikers M. F. W. Taylor, die dieser einer amerikanischen Gesellschaft von Ingenieuren kürzlich vortrug. Es handelt sich um eine Evolution der modernen Arbeitsweise auf allen Gebieten. Diese Ideen Taylors sind derart originell und interessant, dass sie ihretwegen allein verbreitet zu werden verdienen. Die Tatsache der Verwirklichung dieser Ideen und der dadurch erzielten Ersparnis von oft mehr als 50 Prozent der Handarbeit machen eine Verbreitung dieser Ideen zur Pflicht. „Ich behaupte ohne Zögern," sagt Taylor, „dass es möglich ist — einige Ausnahmefälle zugegeben — überall den Ertrag der Arbeit zu verdoppeln."

Als eine durch die Praxis basierte Illustration dieser Worte soll hier nur ein Gewerbe erwähnt werden, in welchem die Ideen Taylors eine wahre Reform zuwege brachten, das Maurergewerbe. Das Mauern ist eines der ältesten Handwerke der Erde; während fünftausend Jahren haben Millionen von Menschen als Maurer auf der ganzen Oberfläche der Erde gearbeitet. Man müsste also hier einen hohen Grad der Vollkommenheit erlangt haben. Dem aber ist nicht so, und man legt heute die Ziegelsteine genau auf dieselbe Art, wie man es Jahrtausende vor Christus tat. Es scheint also, dass hier eine Vervollkommnung ausgeschlossen ist.

Diese Meinung aber ist falsch. Es hatte sich nur niemand bis jetzt damit abgegeben, die einzelnen möglichen Reformen methodisch auszuprobieren. Anders ein Schüler Taylors, der ehemalige Maurer Gilbreth in New York, der es sich angelegen sein liess, jede elementare Bewegung des Arbeiters zu beobachten und auf ihren Wert zu prüfen.

Um eine Mauer zu bauen, macht der Maurer zunächst einen Schritt nach rechts, dann bückt er sich zu Boden, nimmt einen Ziegel aus dem Haufen heraus und richtet seinen ganzen Körper wieder in die Höhe; um also einen Ziegel von geringem Gewicht etwa 75 Zentimeter zu heben, hat der Maurer seinen ganzen Körper in Bewegung gesetzt — überflüssige Arbeit, die Gilbreth einfach dadurch vermeidet, indem er in der Höhe der Mauer einen kleinen Ständer anbringen lässt, auf den der Träger die Ziegel niederlegt.

Der zweite Arbeits-Moment ist folgender. Der Maurer, den aufgehobenen Ziegel in der Hand, dreht ihn in seinen Händen umher, um die für die Aussenseite der Mauer geeignetste Seite herauszusuchen. Gilbreth beauftragt hierzu einen besonderen Arbeiter, der die sämtlichen Ziegel schon vorher derart zurecht legt, dass der Maurer selber dieser Prüfung enthoben wird.

Nach dem üblichen Brauch steht der Ziegel- oder Steinhaufen auf der einen Seite des Maurers und der Mörteltrog auf dessen anderer Seite, beide nahe genug, damit der Maurer sich nicht

Digitized by Google

eine ebenso erfreuliche und glückliche Lösung finden wird, wie die voraufgegangenen Bemühungen in andren Gebieten der Erde.

Wenn auch Monrovia selbst für die wirtschaftlichen und politischen Interessen Deutschlands von durchaus untergeordneter Bedeutung ist, so ist dennoch die Erreichung Monrovias durch das deutsche Kabelnetz vielleicht das bedeutsamste Ereignis seit der Eröffnung des ersten deutschen Nordamerika-Kabels (1. September 1900) gewesen, weil eben der Gewinnung des afrikanischen Bodens durch ein unabhängiges deutsches Kabel eine hohe symptomatische Bedeutung zukommt.

Das neue Kabel ist 1857 Seemeilen lang, einschliesslich der Landkabelenden 1861 Seemeilen. Wie alle deutschen Kabel der neueren Zeit, ist es von den Norddeutschen Seekabelwerken in Nordenham an der Weser angefertigt worden. Nachdem das Kabel in der Zeit vom 18. Januar bis 16. Februar v. J. in den Kabeldampfer „Stephan" der Seekabelwerke eingeladen worden war, fand die Verlegung zwischen Teneriffa und Monrovia in 10 Tagen, vom 5.—15. März, ohne störende Zwischenfälle statt. Die durchschnittliche Verlegungsgeschwindigkeit betrug 6,9 Seemeilen in der Stunde, die günstigsten Werte waren 8,65 Seemeilen in der Stunde und 196,5 Seemeilen am Tag. Die grösste Meerestiefe, die zu überwinden war, belief sich auf 2400 Faden. Die Schlussmessungen am 20. und 21. März ergaben ein günstiges Resultat, worauf am 21. März das neue Verkehrsmittel in Monrovia feierlich, in Gegenwart des Präsidenten von Liberia, eröffnet wurde. Auf die erfolgte Meldung von der Betriebsübergabe des Kabels sandte Kaiser Wilhelm II. den Norddeutschen Seekabelwerken nachfolgendes Glückwunschtelegramm:

„Ich danke bestens für die erfreuliche Mitteilung von der Fertigstellung der Kabelstrecke Teneriffa—Monrovia und beglückwünsche die Seekabelwerke herzlichst zur glücklichen Einfügung dieses bedeutsamen Gliedes in die Kette unserer überseeischen Kabelverbindungen. Glückauf zum Weiterbau! Wilhelm I. R."

Unsere Bilder führen uns die Landung des Küstenkabels in Monrovia, vom Bord des Dampfers „Stephan" gesehen, vor (Abb. 1), sowie die Arbeitsboote auf dem St. Paulsflusse bei Monrovia, mit dem Boot des deutschen Konsuls, Herrn Freytag, im Vordergrunde (Abb. 2).

Goethe als Techniker.

Von Max Geitel.*)

Mit 2 Porträts.

Der Naturforscher, der Jurist, der Anatom, der Historiker, der Theaterleiter und die Vertreter zahlreicher anderer Berufsstände haben es sich angelegen sein lassen, den Nachweis zu erbringen, dass Goethe einer der Ihrigen, Geist von ihrem Geist gewesen sei. Der Versuch, den Olympier als einen Techniker, und zwar als einen solchen im modernen Sinn und von hervorragendsten Leistungen hinzustellen, ist bisher noch nicht unternommen. Und doch ist seit dem Novembertage des Jahres 1775, an welchem Goethe in Weimar der beratende Freund des Herzogs Karl August wurde, bis zu seinem im hohen Patriarchenalter erfolgten Ableben in den weimarischen Landen auf dem Gebiete der technischen Wissenschaften und ihrer praktischen Verwertung nichts unternommen worden, ohne dass Goethe an massgeblicher Stelle dabei beteiligt gewesen wäre. Die

*) Vergleiche auch die Artikel des Verfassers »Die Technik im Spiegel Goethescher Prosa und Poesie« in Heft 2 und 3 der »Welt der Technik« vom Jahre 1909.

vom Platz weg bewegen muss. Doch hat er zwei Bewegungen nach zwei verschiedenen Seiten hin zu machen. Auch hier lässt sich dies vermeiden durch ein kleines, in der Höhe verstellbares Gerüst, das neben dem Ziegelständer steht. Der Maurer kann derart mit der einen Hand die Kelle fassen und den Mörtel ausbreiten, während er mit der andern den Ziegel aufnimmt und zurecht legt. Weiter braucht der Maurer sich weder zu wenden, noch die Füsse irgendwie zu verrücken.

Eine andre Reform betrifft das Legen des Ziegels. Nach der herkömmlichen Manier schlägt der Maurer auf den gelegten Ziegel mit dem Griff der Kelle, um dessen vollkommenes Liegen zu erhalten und den Mörtel gleichmässig zu verteilen; alsdann streicht er das Ueberflüssige ab. Gilbreth fordert einfach die Verwendung eines genügend fügsamen Mörtels, bei dem ein einfaches Niederlegen mit der Hand genügt.

Es würde zu weit führen, wollten wir alle diese so einfachen und einleuchtenden Reformen anführen. Man beachte nur das erzielte Resultat: in den ungünstigsten Fällen wurde die Zahl der zum Legen eines Ziegels notwendigen Bewegungen von 18 auf 5 reduziert, in günstigen Fällen von 18 auf 2.

Es blieb jetzt nur noch übrig, diese theoretischen Reformen in der Praxis anzuwenden. Das was nicht so leicht, aber nicht des Charakters der Reformen halber, sondern wegen ganz anderer Gründe. Erstens hält der Handwerker, und der Maurer insbesondere, zäh an seinen Gewohnheiten; und dann weist der amerikanische Arbeiter, das Mitglied irgendeiner mächtigen Trade-Union, jede Beschleunigung der Arbeitsweise von vornherein zurück, da hierdurch die tote Saison und die Zahl der Arbeitslosen vergrössert wird.

Als gewiegter Amerikaner berief Gilbreth die Leiter der Syndikate zu sich und machte ihnen klar, dass das Maurergewerbe einer Reform dringend bedürfe, wolle es nicht der scharfen Konkurrenz des armierten Betonbaues unterliegen. Man verstand und „autorisierte" Gilbreth, seine neue Methode zu probieren. Gilbreth übernahm sofort einen Riesenbau in Boston. Die angestellten Maurer erhielten zu ihren üblichen 18 Mark Taglohn noch eine Prämie von weiteren 8 Mark unter der Bedingung, sich genau und mit bestem Vermögen den Anweisungen der Poliere zu fügen; Zuwiderarbeitende wurden sofort entlassen.

Dadurch schuf Gilbreth eine gut geschulte Maurerschar, die aufs peinlichste die neue Arbeitsmethode ausübte. Hier die Resultate lang dauernder und unter den verschiedensten Umständen gemachter Versuche: während ein gewöhnlicher Arbeiter durchschnittlich 120 Ziegel in der Stunde legt, legte ein Gilbreth-Maurer durchschnittlich 300 Ziegel pro Stunde.

Ein solcher Fortschritt in einem Jahrtausende alten Gewerbe ist einfach wunderbar; ein Zweifel an dem Fortschritt ist angesichts der Tatsachen nicht erlaubt. Es liegt hier wahrscheinlich weit eher die Möglichkeit, zur Lösung der Arbeiterfragen im besonderen und der sozialen Frage im allgemeinen Bedeutendes beizusteuern, als durch alle theoretisierende Gesetzgebung und durch ruinösen Kampf zwischen Meister und Arbeiter.

Digitized by Google

Folgen dieser Tätigkeit machten sich weit über die Grenzen Weimars hinaus geltend. Der Olympier war gleich heimisch auf den heiteren Höhen des Parnass', wie auf den verschiedensten Gebieten der mit den Naturkräften ringenden Technik. Die Spuren, auf denen wir in den nachstehenden Zeilen dem Walten Goethes folgen, liegen in ihrer bei weitem überwiegenden Ueberzahl weit ab von der breiten Heerstrasse, die der Durchschnittskenner des Goetheschen Genius einzuschlagen pflegt und infolge der Unvollständigkeit der meisten Goethe-Ausgaben nur einschlagen kann. Je weiter wir uns aber von dem Wege der grossen Menge entfernen, desto überraschender häuft sich die Fülle des Stoffes. Nachstehend geben wir nur eine verschwindend kleine Auslese aus dem, was wir in jahrzehntelanger Sammelarbeit zusammengetragen haben, um unsern Dichterheros in einem neuen Lichte zu zeigen.

Goethes Leben fällt in jene Zeit, von wo, wie Max Maria von Weber treffend sagt, die Jubelouvertüre der in der Technik verkörperten induktiven Wissenschaften datiert. Musste der alles umfassende Geist des Olympiers an und für sich schon durch die kraftvoll einsetzende Entwickelung der Technik, wie sie sich nach dem Vorgange und unter Führung Otto von Guerickes, Watts, Lavoisiers, der Gebrüder Montgolfier, Fultons, Franklins, Marggrafs, Friedrich Königs, George Stephensons u. v. a. vollzog, nachhaltigte Anregung erfahren, so kam noch die hervorragende natürliche Begabung hinzu, die Goethe für das Verständnis technischer Probleme geradezu prädestinierte. Und so war es denn ein überaus glücklicher Zufall, dass Goethes in Weimar ausgeübte amtliche Tätigkeit zu einem erheblichen Teile eine derartige war, dass man sie, wenn man sie in modernem Sinne abgrenzen müsste, als diejenige eines Ministers der öffentlichen Arbeiten kennzeichnen kann.

Welche Voraussicht Goethe auf diesem seinem Arbeitsgebiete entwickelte, geht aus einer Aeusserung hervor, die der Neunundsiebzigjährige, der eine Eisenbahn niemals gesehen hatte, am 23. Oktober d. J. 1828 Eckermann gegenüber tat: „Mir ist nicht bange, dass Deutschland nicht eins werde; seine guten Chausseen und künftigen Eisenbahnen werden schon das ihrige tun."

Die erste Berührung, in welche Goethe mit einem Zweige der Technik geriet, war keine angenehme und fällt in dessen früheste Jugendzeit. Der gestrenge Vater hatte schon längst einen Umbau seines Hauses geplant, hiermit aber bis zum Ableben der Grossmutter gewartet. Der Umbau, der einem Neubau glich, vollzog sich unter der strengen Oberleitung des Vaters, der, wie der Sohn angibt, „sich aufs Technische des Baues" verstand. Als hierbei das Dach teilweise abgetragen wurde, und der Regen in die Betten der Kinder trotz übergespannten Wachstuches eindrang, mussten diese das Feld räumen und wurden zu wohlwollenden Freunden gebracht. Wie wir noch berichten werden, hat die Anordnung des Treppenhauses in späteren Jahren dazu beigetragen, dass Goethe sich mit dem Vater erzürnte und nach längerer Pause die unterbrochenen Studien in Strassburg fortsetzte.

Den ersten Anlass, sich technisch und erfinderisch zu betätigen, erhielt Goethe durch die Ausgestaltung des von der Grossmutter hinterlassenen grossen Puppentheaters. Nach seinem eigenen Zeugnis hat diese kindliche Beschäftigung bei ihm auf sehr mannigfaltige Weise das Erfindungs- und Darstellungsvermögen, die Einbildungskraft und eine gewisse Technik geübt. Schon früh hatte Goethe gelernt, mit Zirkel und Lineal umzugehen und Papparbeiten auszuführen. Von der Herstellung geometrischer Körper ging er dazu über, Lusthäuser aufzuführen, die mit Pilastern, Freitreppen und flachen Dächern geschmückt waren. Bei der Ausstattung der Rüstkammer des Puppentheaters fand der junge Theaterbaumeister eine wirksame Hilfe von seiten des Bedienten seines Vaters, eines gelernten Schneiders.

Goethe im Jahre 1776.

Der angeborene Sinn Goethes für die praktische Ausnutzung der Naturkräfte offenbarte sich zuerst, als er in frühester Jugend das Musikpult des Vaters zu einem Altar umwandelte und auf diesem bei Sonnenaufgang ein Brandopfer in Gestalt einiger Räucherkerzen darbrachte, wobei er letztere durch ein Brennglas zur Entzündung brachte. Das gelinde Verbrennen und Verdampfen dieser Kerzchen schien nach Ansicht des Knaben das, was in seinem Gemüt vorging, besser auszudrücken als eine offene Flamme.

Alsbald erregte auch ein Magnet, „sehr zierlich in Scharlachtuch eingewickelt", das lebhafte Interesse, nicht minder auch eine Elektrisiermaschine. Nebenbei möge noch bemerkt werden, dass Goethes Vater die Seidenzucht betrieb und hierdurch ebenfalls den Sinn des Sohnes auf die Technik richtete.

Digitized by Google

In engere und unmittelbare Berührung mit der Industrie gelangte Goethe durch den Wachstuchfabrikanten und Maler Johann Andreas Benjamin Nothnagel, in dessen Fabrikräumen jener sich häufig aufhielt.

Unter den an der Leipziger Universität besuchten Kollegien finden wir auch dasjenige von Winkler über Elektrizitätslehre. Dieser ist dadurch als hervorragender Physiker bekannt, dass er die Elektrisiermaschine wesentlich verbesserte, indem er an Stelle der Schwefelkugel Otto von Guerickes, die Hawksbee durch eine Glaskugel ersetzt hatte, eine Glasscheibe benutzte, gegen die sich ein ledernes oder wollenes Reibzeug legte.

Schwer erkrankt, musste Goethe im August 1768 von Leipzig in das Vaterhaus zurückkehren. Unter dem Einfluss des frommen Fräuleins Susanne Katharina von Klettenberg und des ihn behandelnden Arztes Dr. Metz wandte sich der schwer leidende Patient chemisch-pharmazeutischen Studien und Experimenten zu, die einen stark mystischen, adeptischen Beigeschmack hatten. „So wunderlich", schreibt Goethe in „Dichtung und Wahrheit", „und unzusammenhängend auch diese Operationen waren, so lernte ich doch dabei mancherlei. Ich gab genau auf alle Kristallisationen acht, welche sich zeigen mochten, und ward mit den äusseren Formen mancher natürlichen Dinge bekannt, und indem mir wohl bewusst war, dass man in der neueren Zeit die chemischen Gegenstände methodischer aufgeführt: so wollte ich mir im allgemeinen davon einen Begriff machen, ob ich gleich als Halb-Adept vor den Apothekern und allen denjenigen, die mit dem gemeinen Feuer operierten, sehr wenig Respekt hatte. Indessen zog mich doch das chemische Compendium von Boerhave*) gewaltig an und verleitete mich, mehrere Schriften dieses Mannes zu lesen, wodurch ich denn, da ohnehin meine langwierige Krankheit mich dem Aerztlichen näher gebracht hatte, eine Anleitung fand, auch die Aphorismen dieses trefflichen Mannes zu studieren, die ich mir gern in den Sinn und ins Gedächtnis einprägen mochte."

In dem Goetheschen Hause ging die Treppe, wie dies in Frankfurt allgemein üblich war, von der unteren Diele frei zum oberen Stockwerk hinauf und berührte hier Vorsäle, die sehr gut zu geschlossenen Zimmern hätten eingerichtet werden können, wenn die Treppe, wie dies in Leipzig üblich war, an der einen Seite emporgeführt worden wäre, wobei sich dann noch der schwerwiegende Vorteil ergeben hätte, dass jedes Stockwerk durch eine einzige Tür abgeschlossen werden konnte. Bekanntlich hat die freie Verbindung der verschiedenen Stockwerke des Goetheschen Hauses während der französischen Einquartierung zu jenem heftigen Zusammenstoss zwischen Goethes Vater und dem Königsleutnant Thorane (nicht, wie vielfach geschrieben wird, Thorane) geführt; sie sollte auch berufen sein, zwischen Vater und Sohn den Anlass zu heftigem Streit zu geben. Goethe hatte in Leipzig die Vorzüge der dortigen Bauweise kennen gelernt und nicht unterlassen, sie dem Vater nachdrücklichst zu erläutern und den Vorschlag zu machen, nachträglich die unzweckmässige Anordnung zu beseitigen. Die Anregung des Sohnes fand wenig Beifall, und da dieser kurz vorher den Zorn des Vaters auch durch eine absprechende Kritik einiger schnörkelhafter Spiegelrahmen und einer chinesischen Tapete erweckt hatte, kam es zu einer überaus heftigen Szene, die mit einer beschleunigten Abreise des jungen Goethe nach Strassburg endete. Interessant ist hierbei noch der Umstand, dass Goethe wenige Jahre vor seinem Tode Eckermann gegenüber sich dahin äusserte, dass er bei dem Umbau seines Weimarer Hauses sich ebenfalls durch seine aus Italien mitgebrachte Vorliebe für grosse Treppen habe verleiten lassen, sein Haus zu verderben.

In Strassburg nahm Erwin von Steinbachs gewaltiger Münsterbau Goethe vollständig gefangen. Die Begeisterung ging so weit, dass er den Vorschlag machte, die Benennung „Gotische Bauart" abzuändern in „Deutsche Bauart". Unter dem Einflusse Winckelmanns und Oesers hat sich Goethe in späteren Jahren von seiner Begeisterung für die Gothik völlig abgewendet. Diese Wandlung war eine so vollkommene, dass er angesichts des Gebälks vom Tempel der Faustina und des Antoninus in die Worte ausbrach: „Das ist freilich etwas anderes als unsere kauzenden, auf Kragsteinlein übereinander geschichteten Heiligen der gotischen Zierweisen, etwas anderes als unsere Tabakspfeifenfräulein, spitzen Türmlein und Blumenzacken. Diese bin ich nun, Gott sei Dank, auf ewig los." In späteren Jahren hat sich Goethe unter dem Einfluss von Sulpiz Boisserée, der ihn für die Vollendung des Cölner Dombaues zu interessieren verstand, der Gotik wieder mit mehr Wohlwollen und Unbefangenheit zugewendet.

Während des Strassburger Aufenthalts unternahm Goethe vielfach Reisen durch das Elsass und durch Lothringen. Wie wir in „Dichtung und Wahrheit" verfolgen können, unterliess er es nie, sich über die dort blühenden Industrien und den Bergbau eingehend zu unterrichten, wo sich nur irgendwie die Gelegenheit darbot.

Selbst das Sesenheimer Idyll gab Goethe Gelegenheit, sich technisch zu betätigen, indem er für Friederikens Vater, der voll Ungeduld den Neubau seines Pfarrhauses ersehnte, Bauzeichnungen anfertigte. Diese mussten sich allerdings die scharfe Kritik einiger von dem alten Brion befragter Freunde gefallen lassen, wodurch eine so starke Missstimmung hervorgerufen wurde, dass selbst Friederikens gütliches Zureden nichts dagegen auszurichten vermochte.

Goethes sicherer Blick auf bautechnischem Gebiete fand während seines Strassburger Aufenthalts eine wahrhaft überraschende Bestätigung. Von einem Landhause betrachtete er in Gemeinschaft einer grösseren Gesellschaft die Vorderseite des Münsters, wobei jemand sein Bedauern darüber ausdrückte, dass nur ein Turm ausgeführt sei. Goethe fügte hinzu: „Es ist mir ebenso leid, diesen einen Turm nicht ganz ausgeführt zu sehen, denn die vier Schnecken setzen viel zu stumpf ab, es hätten darauf noch vier leichte Turmspitzen gesollt, sowie eine höhere auf die Mitte, wo das plumpe Kreuz steht." Ein kleines Männchen fragte ihn: „Wer hat Ihnen das gesagt?" — „Der Turm selbst," versetzte Goethe; „ich habe ihn so lange und aufmerksam betrachtet und ihm so viel Nei-

*) Hermann Boerhave war 1668 zu Voorhout bei Leyden geboren, studierte Theologie, konnte aber, da er sich als Anhänger Spinozas bekannte, keine Anstellung als Geistlicher erlangen. Infolgedessen ging er zur Medizin über, wurde 1702 Professor der Arzneiwissenschaft in Leyden und übernahm später auch noch die Professur für Chemie. Er starb 1739.

Digitized by Google

gung erwiesen, dass er sich zuletzt entschloss, mir dieses offenbare Geheimnis zu gestehen." — „Er hat Sie nicht unrecht berichtet," versetzte jener, „ich kann es am besten wissen, denn ich bin der Schaffner, der über die Baulichkeiten gesetzt ist. Wir haben in unserm Archiv noch die Originalrisse, welche dasselbe besagen." — Goethe hat sich dann diese Risse mit gerechtem Stolz abgezeichnet.

In die Strassburger Zeit fällt die Vollendung des „Götz". Dieses Erstlingswerk ist für uns von doppeltem Interesse, weil es neben dem eigentlichen Helden ein Meisterwerk der mittelalterlichen Feinmechanik für immer mit dem Hauche der Poesie verklärt hat und weil es den Vorläufer für den leider nicht vollendeten „Prometheus" bildet, dieser dem Spender des Feuers, des Urquells aller technischen Tätigkeit dargebrachten Huldigung.

Der auf die Strassburger Zeit folgende Frankfurter und Wetzlarer Aufenthalt ist für Goethes Beziehungen zu der Technik ohne Bedeutung. Um so reicher und mächtiger entfalteten sich dieselben, als Goethe, dem Rufe des hochsinnigen Herzogs Karl August folgend, am 7. November 1775 nach Weimar übersiedelte. Was diesen seltenen Herrscher vor fast allen seinen Zeit- und Standesgenossen auszeichnete, war die unausgesetzte Sorge um die Allgemeinheit, gepaart mit weitest gehender Vorurteilslosigkeit, beides das Ergebnis der Erziehung, die ihm seine hochbegabte Mutter Anna Amalie, geborene Prinzessin von Braunschweig, Nichte Friedrichs des Grossen, hatte zuteil werden lassen.

Ueber die ersten Jahre der weimarischen Zeit Goethes haben sich zahlreiche Stimmen erhoben, die das kraftgeniale Leben des Herzogs und seines geistesverwandten bürgerlichen Freundes tadelten. Immer aber kam bei diesen das Gefühl der hohen Verantwortlichkeit rechtzeitig zum Durchbruch, und die lauten Vergnügungen wurden immer anhaltender und häufiger durch ernste und gewissenhafte Erfüllung der mannigfaltigsten Pflichten unterbrochen.

Am 17. Juni 1776 wurde Goethe als Geheimer Legationsrat mit Sitz und Stimme in dem geheimen Konsilium angestellt. Jedoch schon vorher, am 10. Mai 1776, finden wir in einem Briefe der Frau Charlotte von Stein an Zimmermann eine Angabe über eine amtliche Tätigkeit Goethes auf dem Gebiete der Bergbauverwaltung: „Jetzt nenne ich ihn meinen Heiligen und darüber ist er mir unsichtbar worden, seit einigen Tagen verschwunden und lebt in der Erde, fünf Meilen von hier im Bergwerk." Es handelt sich hier um das Ilmenauer Bergwerk, das der Regierung infolge Wasserandranges viel Sorgen und Kosten bereitete. Zur Inbetriebsetzung dieses Bergwerks ernannte Karl August am 13. Juli 1776 eine Kommission, deren Arbeiten wesentlich in Goethes Hand lagen. Diese Arbeiten waren vorübergehend von Erfolg gekrönt, gelangten aber am 25. Oktober 1796 infolge eines erneuten Wassereinbruchs zu einem unerwünschten Abschluss.

Am 8. Dezember 1777 geriet Goethe durch seine bergbauliche Tätigkeit in Lebensgefahr: beim Einfahren in die bei Clausthal im Harz belegene Karolinen-, Dorotheen- und Benediktenrube schlug ein herabfallendes Stück Gestein den begleitenden Berggeschworenen nieder. „Da dieser," so berichtet Goethe am folgenden Tage an Charlotte von Stein, „ein sehr robuster Mann war, so stemmte er sich, da es auf ihn fiel, dass es in mehrere Stücke auseinanderbrach und an ihm herabrutschte. . . . Also dass Ihre Liebe bei mir bleibe und die Liebe der Götter." Eine Reminiszenz an dieses Ereignis dürfte vielleicht in den Worten des Seismos (Faust, II. Teil) liegen:

Einmal noch mit Kraft geschoben,
Mit den Schultern brav gehoben!
So gelangen wir nach oben,
Wo uns alles weichen muss.

Die weitverzweigte amtliche Tätigkeit Goethes hat der Kanzler Friedrich von Müller in seiner am 12. September 1832 in der Akademie gemeinnütziger Wissenschaften in Erfurt gehaltenen Gedächtnisrede treffend wie folgt gekennzeichnet: „Jeden stillen Gewinn suchte er alsbald nutzbar für öffentliche Zwecke zu verwenden; er versuchte es, neues Leben in den Bergbau zu bringen und sich mit allen technischen Hilfsmitteln dazu vertraut zu machen; chemische Versuche werden eifrig hervorgerufen, neue Strassen gebahnt, der Wasserbau nach richtigeren Grundsätzen betrieben, der alten Saale bei Jena durch zweckmässige Durchstiche fruchtbare Wiesen abgenommen und in stetem Kampfe mit der Natur der Obsieg verständig beharrlichen Willens errungen."

Das Interesse für Chemie und Physik, das, wie wir gesehen haben, sich bereits frühzeitig bei Goethe gezeigt hatte, veranlasste diesen, sich in jenen Wissenschaften mit Hilfe des Dr. Sievers in Oberweimar, des Apothekers Dr. Buchholtz in Weimar und des Professors Göttling immer mehr zu vervollkommnen. Der Erfolg dieser Studien war ein derartiger, dass Goethe mehrere Jahre hindurch an jedem Mittwoch Experimentalvorträge für Damen über Magnetismus, Elektrizität, Raum, Materie, Optik hielt. Der eben genannte Apotheker Dr. Buchholtz lag im Jahre 1783 in Gemeinschaft mit Goethe aerostatischen Versuchen ob, angeregt durch die Erfolge der Gebrüder Montgolfier und Blanchards. Goethes weitausblickender Genius musste sich durch das Problem der Beherrschung der Lüfte in höchstem Masse angezogen fühlen. Nicht nur mit Buchholtz, sondern auch mit Soemmering in Cassel unternahm er zahlreiche Versuche. Dass diese nicht von Erfolg gekrönt waren, trotzdem, wie Goethe berichtet, „die Menge sich vor Erstaunen kaum zu fassen wusste", war für den Olympier sehr betrübend. Im Jahre 1821 äusserte er sich in der schematischen Darlegung seines naturwissenschaftlichen Entwickelungsganges:

Die Luftballone werden entdeckt.
Wie nahe ich dieser Erfindung gewesen.
Einiger Verdruss, es nicht selbst entdeckt zu haben.
Baldige Tröstung.

Im „Faust" streift Goethe wiederholt die Luftschiffahrt. Jedoch auch an andern Stellen begegnen wir Aeusserungen, die, weil unvermutet, gleichsam blitzartig auftretend, besonders eindringlich Goethes tiefgehendes Interesse für die Luftschiffahrt erkennen lassen. Nach dieser Richtung ist eine Charakteristik Voltaires erwähnenswert, die Goethe in einem unter dem 7. Juni 1784 aus Eisenach an Charlotte von Stein gerichteten Briefe entwirft: „Du wirst finden" (so äussert er sich über Voltaires Memoiren), „es ist, als wenn ein Gott (etwa Momus), aber eine Kanaille

Digitized by Google

von einem Gott, über einen König und über das Hohe der Welt schrieb. . . . Kein menschlicher Blutstropfen, kein Funken Mitgefühl und Honettetät. Dagegen eine Leichtigkeit, Höhe des Geistes, Sicherheit, die entzücken. Ich sage Höhe des Geistes, nicht Hoheit. Man kann ihn einem Luftballon vergleichen, der sich durch eine eigene Luftart über alles wegschwingt und da Flächen unter sich sieht, wo wir Berge sehen.

(Schluss folgt.)

Technische Wanderungen im Orient.

Nach einem Vortrage des Herrn Regierungsbaumeisters G. Stephan, gehalten in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.*)

Mit 7 Abbildungen nach Originalaufnahmen des Verfassers.

[Alle Rechte vorbehalten.]

III. Teil.

Nach Indien und dem Persischen Golf.

Erst seitdem das geniale Werk des französischen Ingenieurs Ferdinand von Lesseps vor nunmehr gerade 41 Jahren geglückt war, die 160 km breite Meerenge von Suez, die den gleichnamigen Golf vom Mittelmeer trennt, durch den Suezkanal zu durchqueren, ist der Bestand europäischer Kolonien am Indischen Ozean gesichert, und europäischem Handel und Wandel der direkte Weg nach Indien und zu den Ländern am Persischen Golf eröffnet. Dieser war vorher, wenn man von dem monatelangen Umweg um das Kap der guten Hoffnung absieht, nur auf dem äusserst beschwerlichen Landwege durch die syrisch-arabische Wüste erreichbar. Von welcher unschätzbaren Wichtigkeit die Verbindung zwischen dem Mittel- und Roten Meere ist, geht aus der grossen Zahl der den Suezkanal alljährlich passierenden Schiffe hervor, die in 30 Jahren sich verzehnfacht hat und jetzt nahezu 5000 beträgt, obwohl die Abgaben für eine einmalige Durchfahrt, nach der Tonnen- und Passagierzahl festgestellt, zwischen fünf und hunderttausend Francs pro Schiff schwanken.

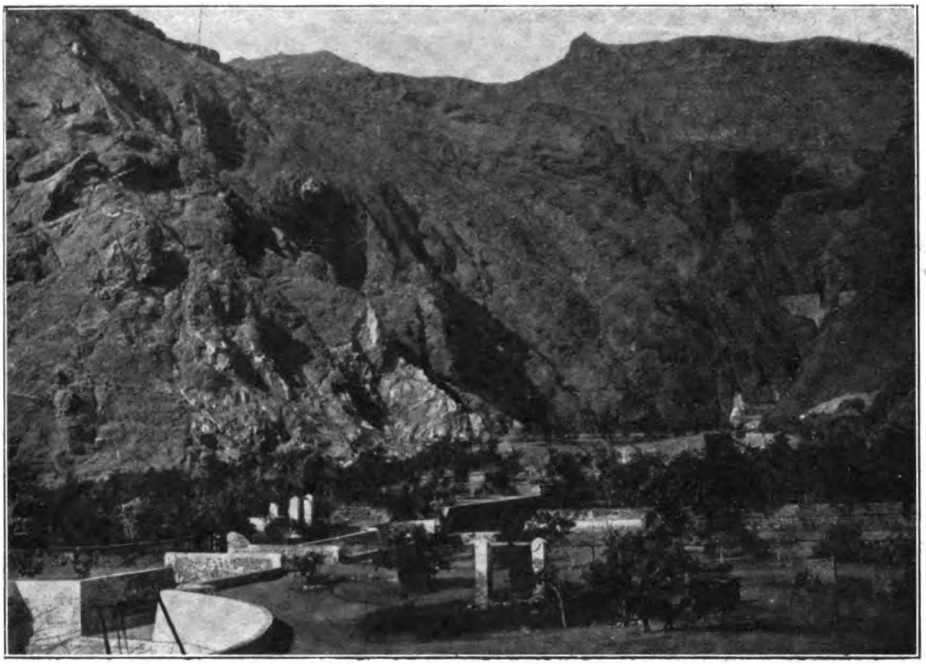


Abb. 1. Zum Auffangen des Regenwassers dienende Zisternen im Gebirge bei Aden.

An der Einmündung des Suezkanals in das Mittelmeer liegt der wichtige Hafenplatz Port Said, der aus einem bescheidenen Araberdörfchen sich zu einem Platze von hoher internationaler Bedeutung entwickelt hat, mit grossen Kohlendepots, Docks, Werften und Maschinenfabriken und vor allem dem Sitze der Suez-Kanal-Gesellschaft, deren stattliches Verwaltungsgebäude zwischen dem Handels- und dem Arsenalhafen errichtet ist. Die Herstellung des durch mächtige Molen gesicherten Hafenbeckens auf 8 m Tiefe erforderte mühseligste Baggerarbeiten.

In Port Said lässt man Europa — oft für immer — hinter sich und zieht in seliger Hoffnung in das Land der Träume, der Reichtümer und des ewigen Sonnenscheins.

Das Durchfahren des Kanals erfordert etwa 15 Stunden, da zur Schonung der durchschnittlich 100 m voneinander entfernten Uferböschungen eine höhere Geschwindigkeit als 10 km per Stunde verboten ist. Nur in den Bitterseen, die das Kanalbett durchquert, ist ein schnelleres Tempo zulässig. Die Gesamtkosten des Kanalbaues betrugen nahezu 400 Millionen Mark, deren Aufbringung zum Teil dem energischen Vorgehen des damaligen ägyptischen Khediven Ismaël Pascha zu danken ist.

*) Vergl. »Welt der Technik« No. 9 und 10 vom Jahre 1908 und No. 3 und 4 vom Jahre 1910.

Digitized by Google

Das kleine, an der Mündung des Kanals in das Rote Meer gelegene Suez ist im Vergleiche mit Port Said durchaus unbedeutend geblieben, da sich der Handel nicht hierher gezogen hat. Die Bauten von Suez, insbesondere die Lehmhütten, sind ebenso dürftig wie die der Koreaner. In den Bazaren wird allerlei Obst und Gemüse feilgeboten, das von Millionen von Fliegen — eine der Hauptplagen des Orients — bedeckt ist. Mit Interesse besuchen wir den alten Binnenhafen von Suez, um die altertümlichen, bunt bemalten Boote der Mekkapilger in Augenschein zu nehmen. An dieser Stelle mündete der Kanal, den der weitvorausblickende ägyptische König Necho zwischen Nil und Rotem Meer anlegen liess und den nachmals der Perserkönig Darius ausbaute. Dies war also der erste Wasserweg zwischen Mittel- und Rotem Meer.

Im Golf von Suez bleiben zur Linken die kahlen, gewaltig-pittoresken Gebirgszüge des Sinai noch lange sichtbar, die steil aus dem vorn flachen Küstenlande aufsteigen, wogegen auf der ägyptischen Seite Hügelketten die Ufer begleiten. Die Schiffahrt ist hier recht schwierig, da zahlreiche, sich oft verändernde Korallenriffe die ohnehin nicht breite Fahrstrasse gefährden.

Bleierne Schwüle und absolute Windstille herrschte im südlichen Teile des Roten Meeres. Etwa auf der Breite der jetzt an Bedeutung zurückgegangenen, ehemals berühmten Kaffeestadt Mokka starben Kind und Gattin eines nach Indien kommandierten englischen Ingenieurs kurz nacheinander an demselben Tage, und ergreifend war der Anblick, als beide, im Tode vereint, in ein Segeltuch gehüllt und mit Eisenstücken beschwert unter dem Geläut der Schiffsglocke in die Fluten hinabgesenkt wurden. Welche Unzahl von Opfern hat das Rote Meer bereits gefordert, besonders in den Zeiten des Segelschiffsverkehrs! Ursachen sind nicht nur die heimtückischen Monsumwinde, sondern auch tagelange Windstille, die grosse wie kleine Segelschiffe mitten auf dem Meere festhält, bis dann die Lebensmittel verbraucht und die unglücklichen Seeleute verhungert oder verdurstet sind. Daher der arabische Name „Bab-el-Mandeb", d. h. „Strasse der Klagen", für die schmale Durchfahrt, die zwischen der Südwestspitze Arabiens und der von den Engländern besetzten und mit einem Leuchtturm markierten Insel Perim vom Roten Meere in den indischen Ozean hindurchführt.

Nachdem unser grosser Postdampfer in nicht ganz 5 Tagen von Suez aus Perim erreicht hat — Djibouti, der Hafen für Abessinien, bleibt zur Rechten liegen —, richtet er den Kurs direkt nach Osten und läuft zunächst 12 Stunden später Aden, die wichtigste Etappe zwischen Europa, Indien und Ostafrika, an.

Abb. 2. Bombay, Eingeborenenviertel im Festschmuck.

Sobald durch den Suezkanal der direkte Seeweg durch das Rote Meer nach dem Schwerpunkte des britischen Weltreiches, Indien, eröffnet wurde, war es für die Engländer von höchster Wichtigkeit, sich unterwegs einen Stützpunkt zu sichern, um einerseits den europäischen Gegnern die Annäherung an Indien zu erschweren, und anderseits den eigenen Geschwadern einen möglichst geschützten Kriegs- und Handelshafen mit Docks, Kohlendepots und Werften ungefähr auf der Hälfte des zwei Wochen langen Seeweges von Port Said nach Bombay zu schaffen. Zu dem Zwecke wurde ein zunächst nur etwa 20 km breiter Landstreifen von absolut vegetationslosem Lavaboden, auf dem nicht ein grüner Halm sprosste, den südarabischen Hadramautbeduinen weggenommen. Selbst Trinkwasser ist hier nicht vorhanden, und da das von weither geleitete Wasser quantitativ nicht ausreicht, werden die geringen Massen von Regenwasser, die alle paar Jahre einmal fallen, in grossen gemauerten Zisternen (Abb. 1) aufgefangen, und auch destilliertes Seewasser wird verwandt. Im grossen und ganzen ist Aden wohl einer der unangenehmsten Orte der ganzen Erde. Die dort, 12 Breitengrade nördlich vom Aequator herrschende Hitze, in der kahlen, nach Süden geöffneten, von steilen Felsen umrahmten Bucht aufgespeichert, übt einen geradezu vernichtenden Einfluss auf den menschlichen Körper aus.

Digitized by Google

Kaum nähert sich unser Dampfer langsam dem Hafen, so umkreisen arabische und indische Händler, von riesenhaften, sehnigen Somalinegern gerudert, uns in ihren Booten, mit wüstem Geschrei einige Brocken „Pitschen-Englisch" und Deutsch an den Mann bringend, und preisen Korallenschmuck, Pantherfelle und prachtvolle Straussenfedern den Reisenden zum Kaufe an. Andere erbieten sich, die Ueberfahrt ans Festland zu übernehmen und zeigen, gleichsam als Clowns die Pausen ausfüllend, ihre erstaunliche Geschicklichkeit im Tauchen nach hinabgeworfenen Münzen, die sie fast ausnahmslos erhaschen, natürlich, noch ehe sie den Meeresgrund erreicht haben. Nachdem der Dampfer vor Anker gegangen ist, nähert sich ein Boot mit hier stationierten englischen Offizieren, wettergebräunten, schlanken Gestalten, die, in kleidsamer Tropenuniform, einen vorzüglichen Eindruck machen.

Da Aden eine starke Festung, ist Photographieren zu Lande streng verboten. Es war mir jedoch möglich, noch den Handelshafen vom Schiff aus aufzunehmen, um den sich die Konsulate gruppieren am Fusse der kahlen, düsteren Gebirgszüge, die tiefviolett aus dem Meere aufsteigen und dieses Fleckchen Kultur gleichsam schützend gegen die räuberischen freien Beduinenstämme Südarabiens abschliessen.

Die Garnison muss häufig abgelöst werden, um vor schweren gesundheitlichen Schäden infolge des bösen Klimas bewahrt zu bleiben. Am besten halten es noch die indischen Hindus hier aus, die den Kleinhandel betreiben. Aber selbst die hier seit Menschengedenken eingewanderten ostafrikanischen Somalineger entziehen sich gern von Zeit zu Zeit der Hitze Adens, sie nehmen Dienste als Kulis, also Lastträger und Kohlenzieher auf den zwischen Bombay oder Bassora und Suez verkehrenden Orientdampfern an, wozu sie ihre kräftige Körperstatur besonders geeignet macht. In Aden desertieren sie dann wieder gern. Man sieht also, dass es selbst hier, in der sogenannten Hölle auf Erden, Heimweh gibt.

Am Nachmittag des 5. November wurde die Weiterreise quer durch den indischen Ozean angetreten nach Bombay. Uns immer mehr von der südarabischen Steilküste entfernend, verloren wir dieselbe am 6. November völlig aus Sicht. Tagelang sahen wir nichts als die dunkelblaue Meeresfläche ringsum, und trots des regen Lebens an Bord konnte man sich doch zeitweise eines gewissen Gefühls der Einsamkeit nicht erwehren, zumal sich anfangs nicht ein Schiff am Horizonte zeigte. Ein im Postraum unseres Dampfers ausgebrochenes nicht unbeträchtliches Schadenfeuer, das glücklicherweise von der Besatzung gelöscht werden konnte, noch ehe eine Panik unter den Passagieren ausbrach, erhöhte indirekt die Freude über den ersten Gruss der Mitwelt, den wir durch Flaggenspruch seitens eines in etwa sechs Seemeilen Entfernung langsam an uns vorübergleitenden österreichischen Lloyddampfers am 9. erhielten.

Tags darauf kam das Wunderland Indien mit einigen eigenartigen, gleichfalls der Küste zustrebenden Fischerbarken, sogenannten Dhaus, in Sicht. Wenige Stunden später warf der „Egypt" im Hafen von Bombay Anker. Die Stadt liegt auf einer Gruppe von 7 — nahe beieinander in etwa 18 km langer und 5 km breiter Kette —, dem Festlande vorgelagerten Inseln, die sich im Laufe der letzten beiden Jahrtausende durch Meeresablagerungen fest untereinander verbanden. Sie schliessen nunmehr nach Südosten hin den geräumigen, lebhaften Seehafen ab. Seine Bedeutung beruht, abgesehen davon, dass er der Hauptplatz Indiens für alles ist, was durchs Rote Meer von Europa kommt, ferner noch in seiner Eigenschaft als Eingangstor Ostasiens. Das schöngelegene Bombay ist überdies die Hauptstadt der 512 500 qkm grossen gleichnamigen Präsidentschaft, also einer der grössten Provinzen des indischen Kaiserreiches, die allein schon nahezu dem Flächeninhalt des ganzen Deutschen Reiches gleichkommt. Die Bevölkerung beträgt hier freilich nur 25 Millionen bei also relativ geringerer Dichte. Nur in Bombay selbst und in der nächsten Umgebung drängen sich die verschiedensten in-

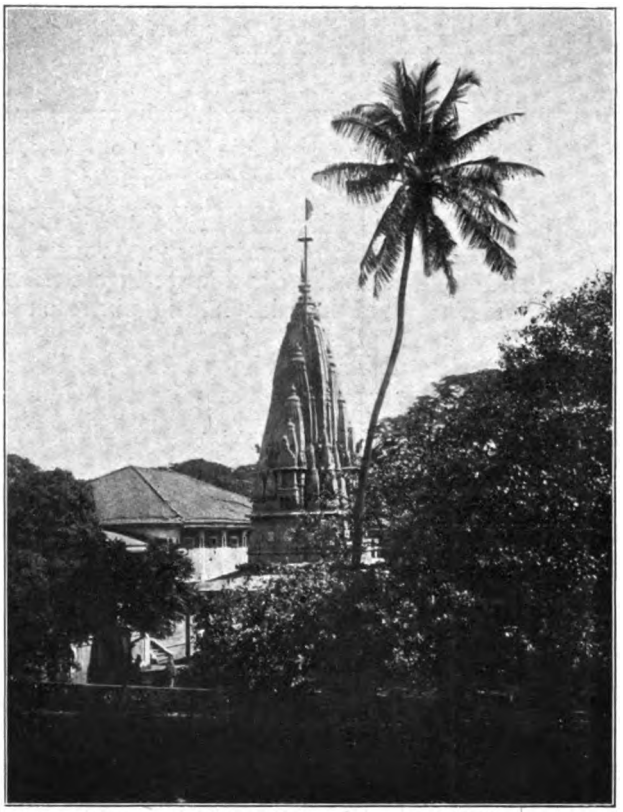


Abb. 3. Brahmanischer Tempel der Hindus in Bombay.

dischen Völkerstämme mehr zusammen. Dennoch ist in dem um den Hafen gelegenen Stadtteil das unvermischt Einheimische durch das gewaltige Kolonisationswerk der Engländer etwas in den Hintergrund gedrängt: Eisenbahnen, Strassenbahnen, elektrisches Licht, europäische Organisation haben orientalische Unzulänglichkeit und Unregelmässigkeit schon erfolgreich überflügelt. Aber doch stehen die grossen, oft sechsgeschossigen britischen Verwaltungs- und Wohngebäude in englisch-gotisierendem Stil zu den autochthonen Ochsenkarren, zu den von den Bäumen herab den ahnungslosen Reisenden gelegentlich mit Geschossen bewerfenden halbwilden Affenherden, ferner zu der völlig nackt auf der Strasse herumspielenden Jugend und schliesslich zu den phantastisch bunten Gewändern der Eingeborenen im merkwürdigen Gegensatze. Grosszügige Motive enthält die Architektur dieser Verwaltungspaläste, die dem bekannten Parlamentsgebäude Londons teilweise kaum nachstehen, durch das in dem tro-

Digitized by Google

[illegible] begründete Lebensbedürfnis nach Luftzug und Schatten. Schon die einheimische Architektur verdankt ihm ihre Hauptmotive: möglichst grosse Fensteröffnungen und Veranden sollen der Luft Zutritt lassen, und weit-

Abb. 4. »Der Turm des Schweigens« (»Tower of silence«). Begräbnisstätte der Parsi (Feueranbeter).

ausladende Dächer, oder auch rund um das Gebäude herumlaufende Galerien die Wände in Schatten setzen. Man ist für den geringsten Lufthauch dankbar, und bei der häufig eintretenden Windstille wird durch grosse Windfächer, „Punkas", die durch hochangebrachte Seitenfenster noch gar zu träge einströmende Luft in Schwingungen versetzt. Diese „Punkas" sind dicht unter der Zimmerdecke aufgehängte Zeugstreifen, die mittels Seilen von den Galerien aus von Eingeborenen hin- und hergezogen werden.

Der Scharfblick der englischen Kolonisatoren erkannte sofort, wie dringend man Luft und Licht bedurfte in dieser Stadt, wo die furchtbare Pestkrankheit nie erlischt und selbst heute noch trotz aller Vorsichtsmassregeln täglich eine bestimmte Zahl von Opfern fordert. Grosse Platzanlagen, schöne Parks finden wir daher im Europäerviertel. Auch die schmalen Gassen im Eingeborenenviertel sind tunlichst verbreitert worden, und Sauberkeit ist an Stelle des früheren grenzenlosen Schmutzes getreten. Halb europäisch mutet uns daher der Esplanadeplatz mit dem schönen Denkmal König Eduards an. Es fallen ferner die ganz zivilisiert ausschauenden Einspänner auf, deren sich der Europäer besonders in den Mittagsstunden gern bedient, da man nach der geringsten Wanderung zu Fuss alsbald in Schweiss gebadet ist.

Der englische Kronprinz, nunmehrige König Georg, hatte mit seiner Gemahlin tags zuvor in Bombay zum ersten Male indischen Boden betreten auf der üblichen Besuchs- und Informationsreise durch dieses sein künftiges Hauptkronland, und nun sollte er der Grundsteinlegung eines Museumsbaues, des ersten in Bombay, durch seine Anwesenheit die höhere Weihe geben.

Das interessante Eingeborenenviertel suchen wir am nächsten Tage auf. Unterwegs dorthin, über einen von wundervollen alten Platanen beschatteten Platz reitend, gewahren wir die braunen nackten Gestalten von Hindus, also Angehörige des arischen Hauptbevölkerungsstammes an der indischen Westküste und in Bombay. Ganz ungeniert waschen sie hier am Brunnenrande ihr einziges Bekleidungsstück, das also in echt orientalischer Weise nach dem Eintauchen ohne Benutzung von Seife tüchtig mit Steinen durchgeklopft wird und am Körper schnell wieder trocknet. Etwas kultivierter sind die Parsi, die sich mehr nach europäischer Art kleiden. Mit Lack- oder hellen Strandschuhen und ihren typischen vor Jahrhunderten ihnen von einem indischen Herrscher aufoktroyierten Käppis aus Wachstuch, mit unmodernen europäischen Oberkleidern, riesigen Sonnenschirmen, auf die sie bei ihrer für die indische Sonne durchaus unzweckmässigen Kopfbedeckung angewiesen sind, machen die Parsi den Eindruck von „Salontyrolern". Und doch sind sie das bei weitem arbeitsamste, intelligenteste, bemitteltste Fünftel der Bewohner Bombays.

Abb. 5. Persische Hütte; schon im Altertum übliche Konstruktionsart.

Digitized by Google

Ob alt, ob jung, ob Hindus oder Parsi, alle finden grosse Freude an den Darbietungen zahlreicher Gaukler, die offen auf der Strasse ihre Künste zeigen. Bemerkenswert ist es, dass eine grosse Zahl von solchen Magiern und sonstigen Tagedieben nur von Almosen und Trinkgeldern in diesem Lande einen guten Tag leben kann, in dem fast alljährlich Hungersnot ausbricht, der mitunter Tausende zum Opfer fallen.

Der Religionsübung der Hindus dienen zahlreiche moderne Tempelbauten, die, einander sehr ähnlich, im Stile des sogenannten nördlichen Architekturkreises erbaut sind, d. h. mit dem typischen, kuppelartigen, schlanken, überhöhten Ausbau über der Cella, wie er im sogenannten indoarischen Stile z. B. in Bhuwaneschwar, Chadjuaro und anderen Orten ausgebildet wurde (Abb. 3). Die Tempel sind durch hohe Mauern von der Aussenwelt abgeschlossen und oft von stattlichen Bäumen überragt. Im Innern bergen die Tempel Bilder der zahlreichen Gottheiten, deren höchste Shiwa, der Gott des Alls, des Werdens und des Erhaltens, aber auch des Zerstörens ist. Diese Götterbilder haben zumeist etwas Steifes, Altüberliefertes, Konventionelles, wobei man die sonst den Indern eigene gute Naturbeobachtung häufig vermisst.

Abb. 6. Tempelhöhle von Carli im Bor-Gathsgebirge. Eingangsfront.

Da Hungersnot, Pest und sonstige Leiden furchtbar unter den armen Hindus aufräumen, ist ihre Bestattungsweise durch Feuer aus hygienischen Gründen besonders bei der häufig erforderlichen Massenbestattung durchaus zu billigen und auch unter dem englischen Regime beibehalten worden.

Wenn wir durch die Strassen des Eingeborenenviertels wandern (Abb. 2), so erblicken wir architektonisch nur wenig Anziehendes. Einige ältere Wohnhäuser zeigen noch den Holzbaustil in Gudjerat, den der Reisende jedoch reiner und schöner in der nordindischen Stadt Ahmedabad vertreten findet; in Bombay dagegen überwiegen schmuck- und geschmacklose, halbeuropäisch ausgestattete Wohn- und Geschäftshäuser, an denen englische und hindustanische Plakate die typischen Produkte des Landes, vor allem Heilmittel gegen Pestilenz und Fieber feilbieten.

Die Parsi, jene bereits erwähnten, bei der Eroberung Persiens durch den Islam um ihres Glaubens willen vertriebenen Feueranbeter, haben es zwar zu Reichtum, aber nicht zu irgendeinem nennenswerten Einfluss auf das indische Kunstleben gebracht. Der Grund ist darin zu suchen, dass sie, wie oben geschildert, möglichst den Europäer zu kopieren suchen. Wenn sie einmal sich auf das Gebiet der Baukunst begeben, wie bei ihrem Feuertempel, so finden wir starke europäische Anklänge, ver-

Digitized by Google

mischt mit heimatlichen Architekturelementen, z. B. möglichst getreue Kopien der altpersischen Persepolissäulen. Da den Parsi das Feuer, wie die Erde geheiligt ist, darf beides nicht durch Berührung mit den Leichen Verstorbener verunreinigt werden. Eine Wanderung hinauf zum Malabar Hill, auf dem inmitten eines prächtigen Parkes sich die Begräbnisstätte der Parsi befindet, ermöglichte uns am folgenden Tage, die durch jene religiösen Anschauungen bedingte absonderliche Bestattungsweise aus eigenem Augenschein kennen zu lernen. Zahlreiche Frauen mit gelblicher Gesichtsfarbe und schönen, ausdrucksvollen Augen und reichgekleidete Kinder stehen umher. Bald naht sich ein ernster Zug. Leidtragende Familienmitglieder bringen auf Bambusstäben die verhüllten Ueberreste eines teuren Toten zum sogenannten „Turm des Schweigens". Noch einmal legen die ganz in weisse Gewänder gehüllten Hinterbliebenen dem Verstorbenen gleichsam segnend die Hand aufs Haupt. Vier Männer treten alsdann heran, tragen die Leiche in das Innere des oben ringsum offenen Turmes und legen sie daselbst, von allem entblösst, nieder, dem Ausspruche Zoroasters gemäss:

„Nackt gelangt der Mensch in die irdische Welt; nackt soll er sie verlassen, denn im Tode sind alle gleich."

Niemand darf dem Toten folgen, nicht ein Blick in den Turm hinein ist gestattet. Doch kaum haben sich die Begleiter zurückgezogen und an einer lodernden Flamme betend gereinigt, so stürzen sich in unbeschreiblich widerlicher Weise die feisten riesigen Geier, die ständig auf dem Turmrande lauernd sitzen, voller Gier auf die neue Nahrung, und in wenigen Minuten ist nur noch das Skelett übrig. Dieses wird, von der Sonne ausgedörrt, durch den Hüter später in den grossen, mitten im Turm sich öffnenden tiefen Schacht hinabgeworfen. Durch eine sehr kunstvoll angelegte Art von Entwässerungsanlage, die schliesslich in einen gemauerten Sammelbehälter endigt, ist Vorsorge getroffen, dass flüssige Bestandteile der Leichen nicht die heilige Erde verunreinigen können. Das von den Arabern gegen die Parsi erhobene Vernichtungsfeldgeschrei: „Hol euch der Geier!" besteht also zu Recht und ist mit so manchem andern arabischen Wortspiel ins Abendland gelangt (Abb. 4).

In auffallendem, aber angenehmem Gegensatze zu diesen düsteren Eindrücken steht die prachtvolle Aussicht, die man vom Standort des Turmes aus weithin über das Weltmeer geniesst.

Der Höhenzug, von dem wir das schöne Panorama betrachten, besteht, wie auch die meisten andern der indischen Westküste, aus Sandkalkstein. Die horizontale Lagerung dieses Gesteins hat der Höhlenbildung grossen Vorschub geleistet, und in der ganzen engeren und weiteren Umgebung Bombays sind zahlreiche solche Höhlen zu finden, die teilweise seit uralten Zeiten bewohnt wurden. Interessant sind sie insbesondere dann, wenn sie architektonisch zu sakralen Zwecken ausgebildet wurden. Ein hervorragendes Beispiel solcher Tempelhöhlen ist die etwa 10 km östlich von Bombay gelegene Insel Elephanta, so genannt nach dem steinernen Standbild eines mächtigen Elefanten, das sich einst vor dem Tempeleingang erhob. Das Hauptheiligtum, eine geräumige Cella mit Vorhalle und Bildnisnischen an den Längs-, Höfen und kleinen Lingamheiligtümern an den Schmalseiten, enthält teilweise unter der Gesteinslast zersplitterte Stützen, deren architektonische Ausbildung mit sogenanntem Polster und Platte, sowie Kannelierung deutlich die Einwirkung hellenistischer Vorbilder verrät. Die gesamte Anlage ist jünger als die Chaitya-Grottentempel der bereits mit dem dritten vorchristlichen Jahrhundert einsetzenden buddhistischen, etwa ein Jahrtausend erfüllenden Epoche, die zweifellos altpersisch beeinflusst.

Die neubrahmanische, also hinduische Kunst seit dem 7. Jahrhundert unserer Zeitrechnung sucht zwar die buddhistische Richtung nachzuahmen oder gar zu übertreffen, indem sie ihre Bauglieder in barocküberladener Weise ausbildet; hierüber geht jedoch das Charakteristische verloren, und das Figürliche erreicht in bizarrer, fratzenhafter Gestalt oft die vornehme Ruhe der buddhistischen Skulptur nicht im entferntesten. Noch relativ gemässigte Formen finden wir bei den älteren Bauten der Brahmanen, zu denen also die im 8.—11. Jahrhundert unserer Zeitrechnung erbaute Tempelanlage von Elephanta zu zählen

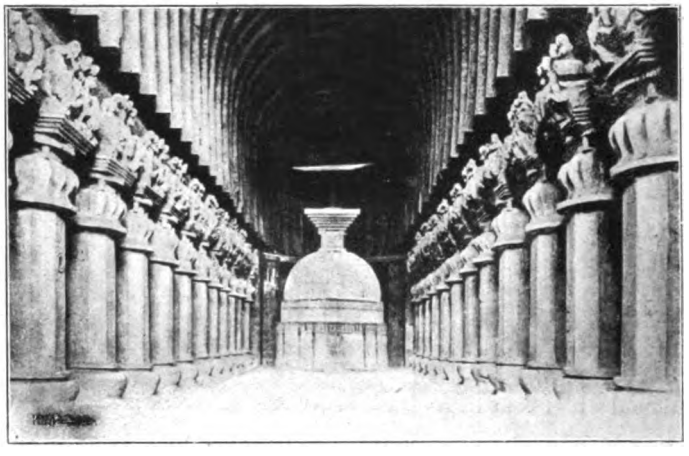


Abb. 7. Tempelhöhle von Carli im Bor-Gathsgebirge. Inneres mit Tope (Reliquienbehälter).

ist. Bemerkenswert ist hier die Ostfront derselben, die sogenannte Löwengrotte. Der indische Name für solche aus dem Felsen herausgearbeitete Räume mit Vorhallen heisst Vihara. Auch in dem nordöstlich von Bombay bereits auf dem Hochplateau von Hyderabad gelegenen Ellora finden sich an steil nach Westen gerichteter Felswand auf einer Strecke von etwa 1000 m zahlreiche solche Höhlentempel, die Buddhisten der Jainsekte und Hindus für ihre religiösen Zwecke gedient haben. Auch sie lassen die westliche hellenistische Kunstrichtung noch erkennen, wenn auch nicht so deutlich, wie Elephanta. Berühmt ist in Ellora vor allem ein überreich mit Reliefs mythologischen Charakters geschmückter freistehender Tempel, die sogenannte Kailasa. Er ist aus dem lebenden Fels herausgemeisselt, eine Riesenarbeit, zu der natürlich mehrere Generationen erforderlich waren; vergl. das Titelbild.

Um zu einem abschliessenden Urteil über die indischen Bauten der ältesten Zeit, speziell die Höhlentempel zu gelangen und das wichtigste Werk buddhistischer Kunst in Indien kennen zu lernen, trat ich am 14. November die Reise nach der berühmten Chaityagrotte von Carli an. Mit der Eisenbahn, die hier eine wahrhafte kolonisatorische Glanzleistung bedeutet, fahren wir von dem architektonisch stattlichsten Bahnhof Indiens,

Digitized by Google

dem Viktoria-Terminus aus, dessen kalte gotische Pracht nach englischem Geschmack uns freilich hier etwas deplaciert erscheint, hoch hinauf in das Bor-Ghatsgebirge. Die Form der Eisenbahnwagen, die mit weitvorstehenden Schattendächern versehen sind, und ihre helle Farbe erinnert uns daran, dass wir uns in tropischen Landen befinden. Für den Schienenweg mussten 26 Tunnels und ein Wendepunkt, die sogenannte „Angstkurve", angelegt werden. Auf dem höchsten Punkte, den die Bahn erreicht, liegt das Dorf Lonauli mit mildem Gebirgsklima; die englische Regierung hat hier zum Erholungsaufenthalt für ihre Beamten und Offiziere kleine luftige Logierhäuschen, sogenannte Bungalos, errichtet. Da der englische Kolonialbeamte 40 Jahre Dienst getan haben muss, ehe er zu einer auskömmlichen Pension gelangt, sind derartige Wohlfahrtseinrichtungen unentbehrlich, denn Urlaub zu der teuren Europareise gibt es selten.

In Lonauli charterte ich mir den zünftigen Ochsenkarren und trat die weitere Fahrt nach Carli zu den Höhlentempeln an. Ich brauchte glücklicherweise nicht in den niedrigen unsauberen Schilfhütten des Dorfes zu nächtigen, sondern fand bei einem liebenswürdigen Landsmann, der seit vielen Jahren dort seinen naturwissenschaftlichen Studien lebt, auf Empfehlung des deutschen Konsuls in Bombay freundliche Aufnahme im Bungalo.

Die ganze Anlage ist ein buddhistisches Kloster, das etwa 150 Jahre v. Chr. begründet wurde. Es finden sich zahlreiche kleinere Grotten, die den Einsiedlern zum Wohnsitz dienten, und eine 15,65 m breite und 38,5 m lange dreischiffige Tempelhöhle, das eigentliche Gotteshaus, in dem man Buddha diente. Um die Architektur dieser Felsenkirche verständlich zu machen, führe ich zunächst den Typ des altindischen bzw. persischen Hauses vor, wie er noch heute am persischen Golf vorkommt: Zusammengebundene Rohrstengel — Holz ist ja immer seltener und schwerer erreichbar — werden, zunächst in Halbkreisform gebogen, als Binder errichtet; darauf werden parallel zur Längsrichtung des primitiven Hauses über die Binder die ebenso hergestellten Pfetten bzw. Sparren verlegt und darauf die „Dachhaut", hier in Gestalt von Matten, aufgebracht (Abb. 5). Bisher ist meine Theorie, dass zwischen diesem noch heute anzutreffenden Hüttenschema am Schatt el-Arab und dem etwa 4000 km davon entfernten Höhlentempel von Carli ein naher Zusammenhang besteht, unwidersprochen geblieben. Die verhältnismässig einfache Analyse des Tempelaufbaues ergibt dieselben Elemente, wie aus der Fassade bereits ersichtlich. Der urheimische Schilf- bzw. Holzbau ist getreu im Fels kopiert, ja er ist noch so lebendig, dass einzelne Teile wirklich in Holz eingefügt sind, so die dekorative Abflachung des grossen, nach aussen offenen Bogens, durch den der Innenraum sein Licht erhält; ferner die eingehängten Holzrippen in dem gewaltigen aus dem Felsen herausgehauenen Tonnengewölbe des Mittelschiffes und schliesslich der Holzschirm auf der Tope in der Apsis. Die Eingangsseite der Tempelhöhle ist durch eine mit reichem Hochreliefschmuck versehene Mauer abgeschlossen. Die Skulpturen stellen in der oberen Reihe Buddha in verschiedenen Gebetsstellungen dar, umringt von Heiligen, an altchinesische, an sich freilich jüngere Skulpturen erinnernd, darunter in Ueberlebensgrösse Tänzer und Tänzerinnen, die an den Tempelfesten mitwirkten (Abb. 6). Die vollen Formen der hier in der etwas schwülstigen altindischen Geschmacksrichtung Dargestellten stehen immerhin in angenehmem Gegensatze zu den gar zu schlanken jetzigen Bewohnern Indiens, die wir vor dem seitlich angeordneten Grabbau eines brahmanischen Einsiedlers bemerken, der noch heute hohe Verehrung geniesst.

Das Innere der Tempelhöhle wirkt — so fremd uns auch Einzelformen anmuten — überaus monumental (Abb. 7). Das Mittelschiff ist gegen die Seitenschiffe durch je 15 reich dekorierte Pfeiler abgeschlossen, die Apsisrundung im Hintergrunde mit der Tope von 7 Pfeilern umrahmt. Die Decke ist scheinbar getragen von Teakholzbindern, die der Form jener der Schilfhütte gleichen. Den altindischen Baumeistern ist die Wölbekunst unter Benutzung radial gestellter Gewölbepfeiler im Gegensatz zu den Assyrern noch völlig fremd. Die ersten Versuche fallen in die frühislamitische Epoche Indiens.

Das Kleinod des Gebäudes bildet die massive Steintope. Auf zylindrischer Basis erhebt sich, hinter einem durchbrochenen Steingitter etwas zurückspringend, der Reliquienbehälter als Halbkuppel. In einem Aufsatze aus vier übereinander vorgekragten Steinplatten ist der Stock für den hier noch guterhaltenen heiligen Schirm befestigt. Die Hindus sehen jetzt im Reliquienschrein den Thron von König Dharma (oder Judhischthira) und sammeln sich besonders die Fischerfamilien der Westküste im April am Jahresfeste von Ekvira zu feierlichem Umzug. Das Fest soll einen recht lebhaften, ausgelassenen Charakter haben, den antiken Bacchanalien vergleichbar. Europäer müssen in dieser Zeit die Gegend meiden.

Wie entsteht ein Fass?

Von Dr. A. Mansch.

Mit 9 Abbildungen.

Wie manche andere Erzeugnisse des Gewerbes und der Industrie noch vor wenigen Jahrzehnten dem Handwerksbetriebe angehörten und heute in weitem Umfange fabriksmässig mit Maschinenhilfe erzeugt werden, so gehörte auch die Fassbinderei noch vor verhältnismässig kurzer Zeit zum Kleingewerbe. Fässer wurden von den Fassbindern, auch Böttcher oder Küfer genannt, nur handwerksmässig hergestellt, und wenn man sich auch schon in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts zu dem einen oder andern Handgriff einer Maschine bediente, über den Rahmen des Handwerksmässigen ging die Erzeugung doch nie hinaus. Die Böttcher hatten in fast allen Städten Deutschlands stets eine hochangesehene Zunft gebildet, deren Mitglieder sich in manchen Stücken den Goldschmieden gleichwertig erachteten, und noch in der Mitte des vorigen Jahrhunderts träumte kein Fassbinder in Europa davon, dass alle seine handwerksmässigen Kunstgriffe bald auf die Aussterbeliste gesetzt, und dass die tote und doch lebendige, seelenlose und doch beseelte Maschine ihn ablösen werden. Er konnte diesen Wandel um so weniger vorausahnen, da er zum Teil nicht allein Handwerker, sondern auch Kunsthandwerker war. Zeuge dess die vielen kunstvoll gearbeiteten, mit Zieraten, Figuren, Ornamenten und klugen Sinnsprüchen gezierten Weinfässer, die wir

Digitized by Google

heute noch in Stadt- und Klosterkellereien, wo wir auf sie stossen, bewundern. Und in früheren Jahrhunderten hielten gar manche Kellereibesitzer grosse Stücke darauf, wenigstens ein Schmuckstück von Fass im Keller zu haben und den besten Tropfen im würdigsten Gebind für spätere Zeiten aufzusparen.

Daran hätte die Maschine allerdings nichts ändern können, aber die Zeiten hatten sich geändert. Es erging nicht mehr der Ruf nach Kunstfässern, sondern nach möglichst vielen, möglichst gut und solid gearbeiteten, sonst aber ganz unkünstlerisch aussehenden Bier- und Weinfässern, die Kellereien waren ungleich grösser geworden, die Nachfrage stieg, man konnte auch für Fässer nicht mehr so viel zahlen, wie ehedem, da man weit mehr brauchte, und so bot die Maschine den einzigen Weg, dem neuen Bedürfnis zu entsprechen. Von den Vereinigten Staaten drang zum ersten Male in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts die Kunde nach Europa, dass man dort begonnen habe, Fassmaschinen zu konstruieren, mit deren Hilfe man Fässer in grosser Menge und auch schneller als beim Handbetrieb herstellen konnte, und auf der Wiener Weltausstellung im Jahre 1873 wurden zum ersten Male diese Maschinen dem erstaunten Publikum vorgeführt.

Man unterscheidet Fässer für flüssige Stoffe und Fässer für halbflüssige (Butter, Schmalz und dergleichen) und feste Stoffe (Zucker, Mehl usw.). Soll ein Fass für flüssigen Stoff gebaut werden, muss man dazu gutes gerissenes oder gespaltenes Eichenholz verwenden, dessen Fasern möglichst lang und dicht sind. Zuerst wird das Holz für

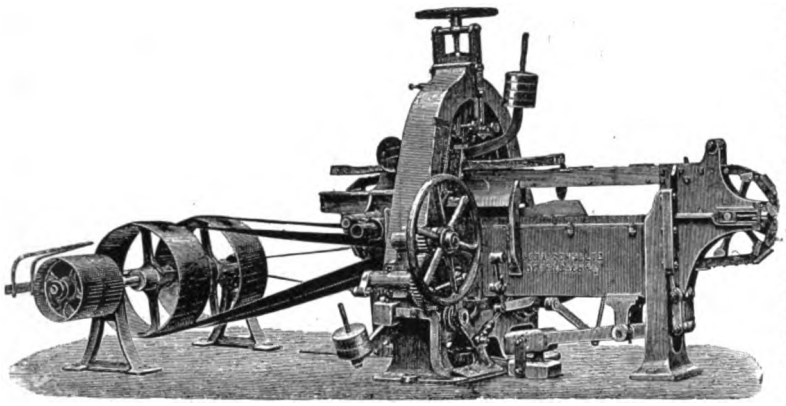


Abb. 2. Fügemaschine für starke Fassdauben.

die Dauben hergerichtet; dieses muss gut abgelagert und lufttrocken sein. Es wird schon auf ungefähre Länge geschnitten, zum Zweck der Ausscheidung aller fehlerhaften Stücke genau sortiert, in die Fabrik geliefert. Hier kommt es zunächst unter die doppelte Daubenabkürzsäge (Abb. 1), um auf genaue und richtige Länge geschnitten zu werden. Es gibt solche Maschinen mit selbsttätiger und mit Handzuführung der Dauben. Alle diese Maschinen sind mit zwei Kreissägeblättern ausgerüstet, welche je nach Länge der Dauben gegeneinander verstellt werden können. Die Säge, wie sie Abb. 1 vorführt, ist für stärkere Dauben bestimmt, wie sie bei der Fabrikation von Bierpressionsfässern zur Anwendung kommen. Hier sind die beiden Sägeblätter zum Schrägstellen eingerichtet, so dass die Köpfe der Dauben auch schräg, also schiefwinklig zur Daubenfläche abgeschnitten werden können, wie es bei Fässern der genannten Art gebräuchlich ist. Sind die Dauben gleich lang geschnitten, kommen sie unter die Hobelmaschine. Hier gab es von vornherein eine Schwierigkeit, die überwunden werden musste und die darin bestand, dass die gespaltenen und deshalb mehr oder weniger windschiefen Dauben so bearbeitet werden müssen, dass die Holzfaser vollkommen erhalten bleibt, d. h. in keiner Weise zerschnitten wird. In derselben windschiefen Form, in der die Dauben in die Hobelmaschine gebracht werden, müssen sie diese wieder verlassen, auf beiden Seiten glatt gehobelt und an allen Stellen gleich dick.

Es gibt Fässer, bei denen die beiden Enden der Dauben um ein beträchtliches stärker gehalten sind, als die Bauchstelle. Es geschieht dies, um sowohl die Schwächung der Dauben durch das Einschneiden der Kröse an den Enden, an welchen die Böden eingesetzt werden, unschädlich zu machen, als auch um beim späteren Zusammenziehen

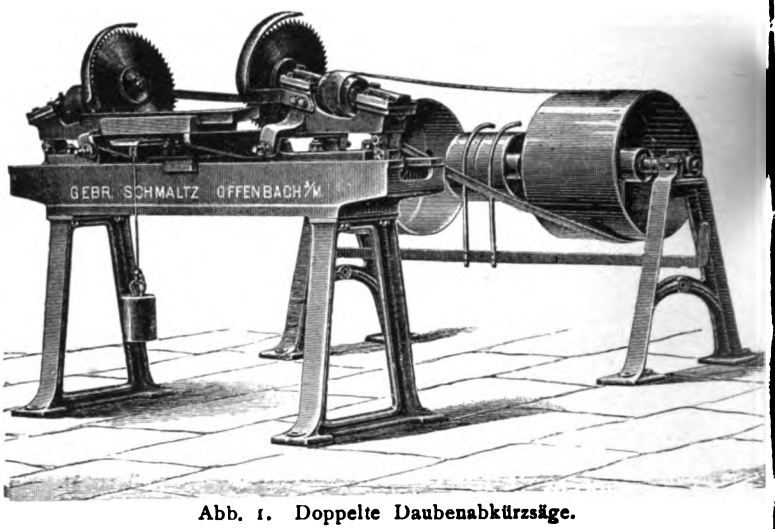


Abb. 1. Doppelte Daubenabkürzsäge.

der zum Fasskörper vereinigten Fassdauben dem Brechen der letzteren vorzubeugen. Für solche Fassdauben mit verstärkten Köpfen gibt es besondere Hobelmaschinen.

Sind nun die Dauben geschnitten und gehobelt, so werden sie gefügt. Handelt es sich um die Bearbeitung starker Bierpressionsfässer, so kommt die Fügemaschine zur Verwendung, welche die Abb. 2 darstellt. Diese Maschine arbeitet mit zwei geneigt stehenden, je nach der Daubenbreite und dem Fassdurchmesser verstellbaren Messerachsen, denen die zu fügenden Dauben durch eine endlose, mit Mitnehmern versehene Kette automatisch zugeführt werden. Sie bearbeitet bei sehr geringem Holzverlust beide Kanten der Daube gleichzeitig in exakter Weise, wobei es gleichgültig ist, ob die Daube gerade oder windschief, schmal, breit, dick oder dünn ist. Mit dieser Maschine können Dauben für Fässer von jeder Grösse — natürlich innerhalb gewisser Grenzen — und jeder Form bearbeitet werden. Trotz ihrer grossen Leistungsfähigkeit erfordert die Maschine zu ihrer Bedienung nur einen gewöhnlichen Hilfsarbeiter. Es gibt auch andere Maschinen für schwächere Fassdauben, bei der die letzteren über eine der Form des Fasses entsprechende Schablone gebogen und dann gegen Messerscheiben geführt werden.

Nun sind die Dauben hergerichtet und sollen zum Fasskörper zusammengesetzt werden. Dies geschieht mit Hilfe der Aufsetzform (Abb. 3), in welche die Dauben nebeneinander gestellt und am unteren Ende von den sog.

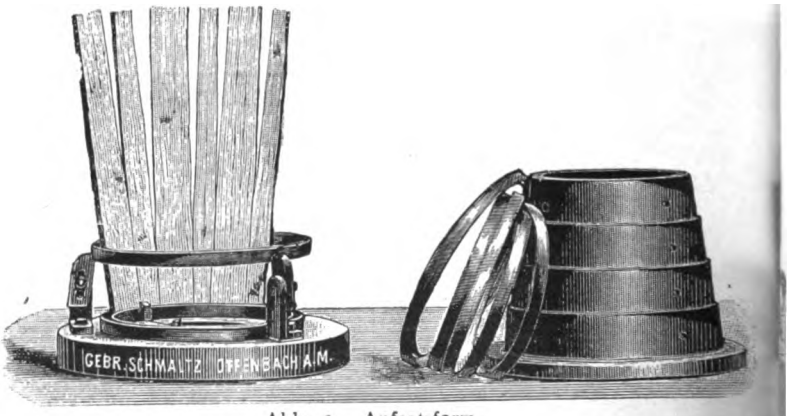


Abb. 3. Aufsetzform.

Arbeitsreifen, d. s. starke schmiedeeiserne Reifen, welche aber nur als Hilfswerkzeuge bei der Fabrikation dienen, zusammengehalten werden. So wird das Fass provisorisch zusammengestellt und kommt in dieser Gestalt und

Digitized by Google

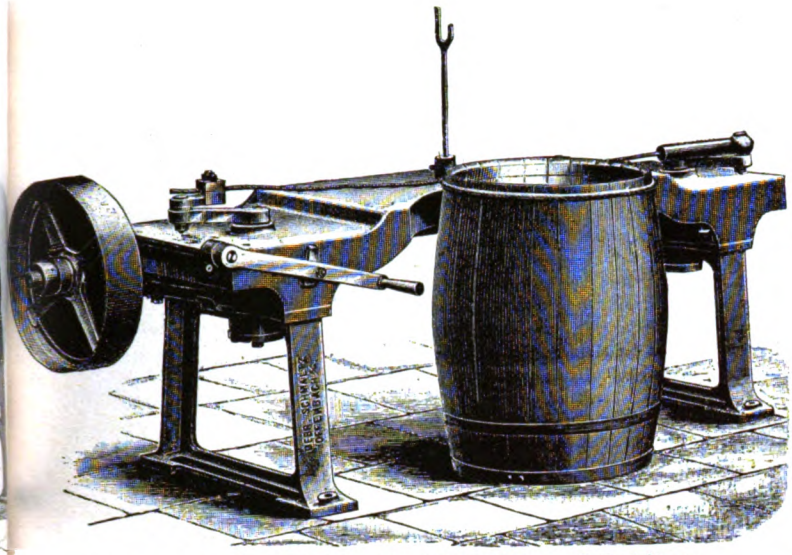


Abb. 4. Winde für leichte Flüssigkeitsfässer und Packfässer.

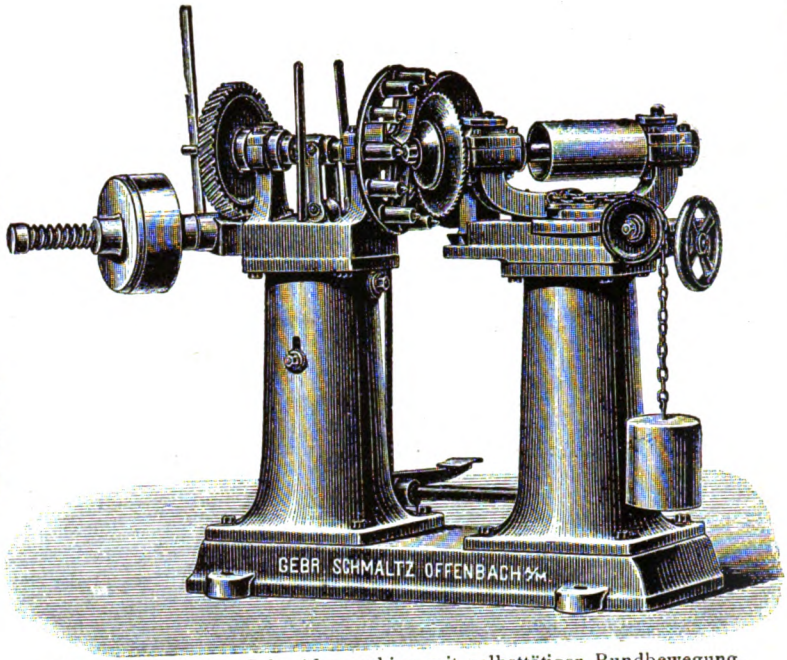


Abb. 7. Fassboden-Schneidemaschine mit selbsttätiger Rundbewegung.

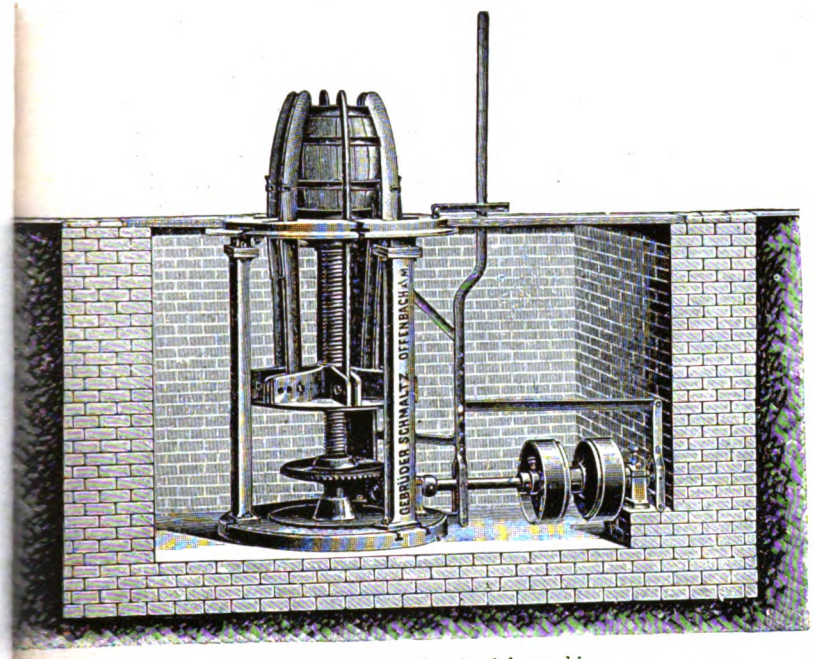


Abb. 5. Arbeitsreifen-Anziehmaschine.

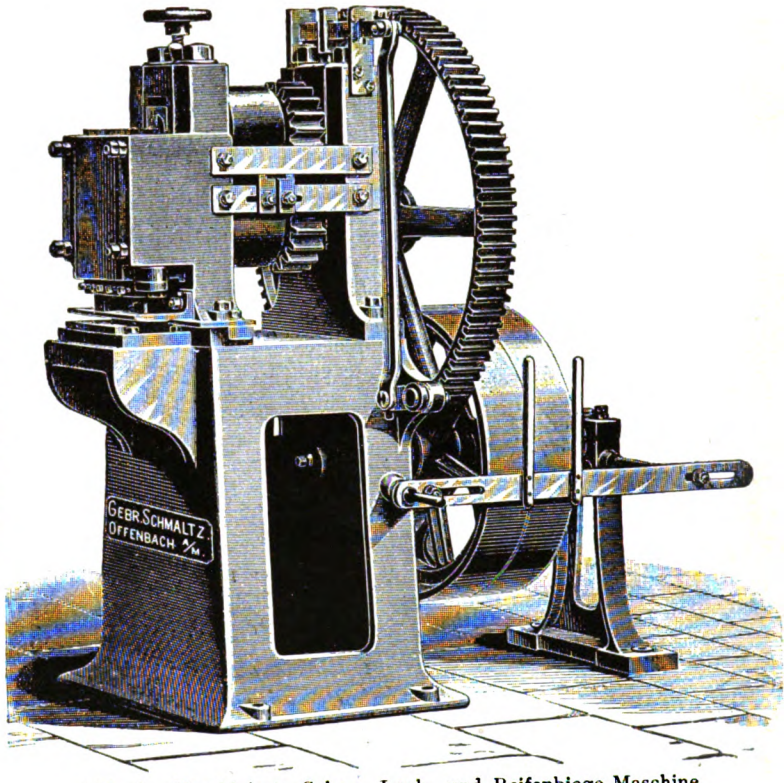


Abb. 8. Kombinierte Scher-, Loch- und Reifenbiege-Maschine.

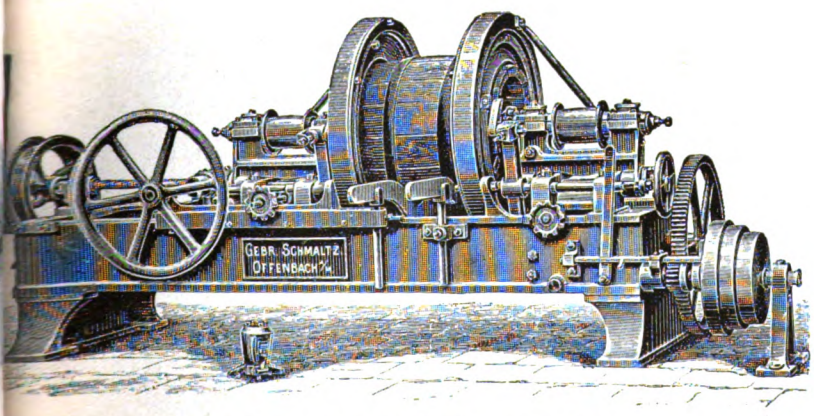


Abb. 6. Doppelte Fasskrösemaschine.

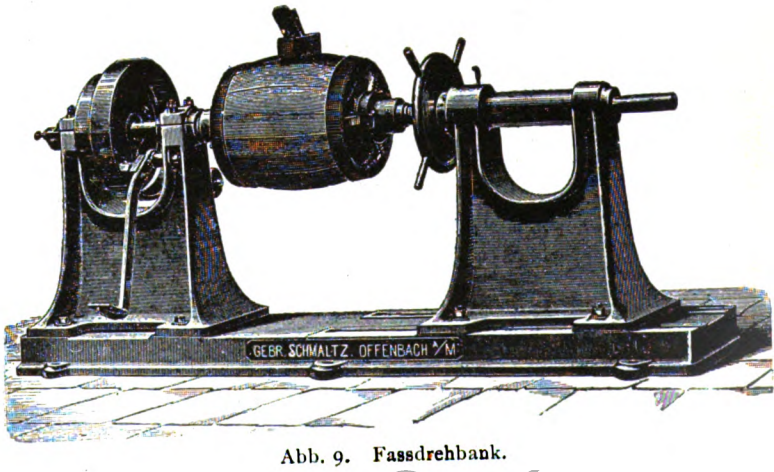


Abb. 9. Fassdrehbank.

Digitized by Google

Form in die Hitzkammer, um hier gedämpft zu werden. Durch diese Dämpfung wird den Dauben eine gewisse Biegsamkeit verliehen, was für die Fertigstellung des Fasses unbedingt erforderlich ist. Die Dämpfung geschieht meist in der Weise, dass man den Fasskörper 12 bis 20 Minuten der Einwirkung von siedendem Wasser aussetzt, und zwar in einem grossen, eisernen Behälter, in den man die Gebinde eintaucht und „kocht". Dieser Behälter ist mittels eines an Drahtseilen hängenden Deckels verschliessbar, dessen Gewicht durch Gegengewichte ausgeglichen ist, so dass er ohne Mühe aufgehoben werden kann. Bei sehr grossen Fässern nimmt man einzelne „Dampfhauben" in Verwendung, in welchen der Fasskörper dem zugeführten, gespannten Dampf ausgesetzt wird.

Sind nun die Dauben biegsam gemacht, wird der Fassrumpf zu der Fasswinde gebracht (Abb. 4). Hier wird auch der obere Teil mittels eines Seiles zusammengezogen und dann auch dort ein Arbeitsreifen aufgesetzt. Diese Winden sind übrigens verschieden konstruiert, je nachdem es sich um Herstellung leichterer Flüssigkeitsfässer handelt, oder um schwere Gebinde. Ist das Fass in der beschriebenen Weise zusammengezogen, oben und unten mit den Arbeitsreifen versehen, kommt es auf die Arbeitsreifen-Anziehmaschine (Abb. 5). Der untere Teil der Maschine ist in den Fussboden versenkt, so dass die Fassauflage mit dem Fussboden in gleicher Höhe ist. Die Arbeitsreifen, soweit sie nicht schon bei den vorhergegangenen Operationen angebracht sind, werden über den Fasskörper gestülpt und von der Maschine rasch und mit grosser Gewalt über den Fassbauch gezogen, wodurch sich die Fugen zwischen den Dauben hermetisch schliessen. Jetzt kommt der Fasskörper in eine Hitzhaube, einen gusseisernen, erwärmten Hohlzylinder, in dem er einem Trockenprozess unterworfen wird. Hierdurch wird erreicht, dass die Dauben ihre gebogene Form beibehalten, wenn später die Reifen abgenommen werden.

Bevor die Böden in die Fässer gesetzt werden, kommen diese auf die doppelte Fasskrösemaschine (Abb. 6). Diese fertigt die „Kröse" oder „Kimme" an, hobelt die beiden Enden des Fasses innen sauber aus und schrägt die Daubenköpfe etwas ab. In kleineren Betrieben bedient man sich einer einseitigen Fasskrösemaschine, die ein zweimaliges Aufspannen des Fasskörpers bedingt. Hat dann der Fasskörper noch die Spundlochbohrmaschine passiert, auf welcher das Loch für den Spund bzw. die Spundbüchse eingebohrt und konisch ausgefräst wird, dann ist er fertig und es kommt ein anderer und zweiter Teil der Fassverfertigung an die Reihe, die Bearbeitung der Böden. Auf der Bandsäge werden die Bodenstücke zugerichtet. Hierauf kommen sie in die Füg- und Abrichtmaschine, wo sie gefügt, und dann in die Bodenhobelmaschine, wo sie auf einer oder zwei Seiten glatt gehobelt bzw. auf gleiche Stärke gebracht werden. Die Ränder der Böden werden dann auf der Fassboden-Schneidemaschine mit selbsttätiger Rundbewegung (Abb. 7) bearbeitet, indem der aus mehreren Stücken zusammengesetzte Boden von unregelmässigster Form mit scharfen Ecken usw. vollkommen kreisrund geschnitten und mit einfacher oder doppelter Abschrägung versehen wird. Sollen die Böden am Rande nicht nur abgeschrägt, sondern auch noch in besonderer Weise fassoniert werden, wie es z. B. bei den Bierpressionsfässern allgemein üblich ist, dann kommt der Boden in eine eigene Fassboden-Schneidemaschine mit selbsttätiger Rundbewegung und Nachfräsevorrichtung, die es ermöglicht, dass dem Boden an seiner Peripherie jede gewünschte, dem Querschnitt der Kröse entsprechende Form gegeben wird. Der Boden wird jetzt noch mit einem Zapfenloch versehen, das mit der Spundlochbohrmaschine hergestellt wird. Die Reifen werden aus Bandeisen hergestellt. Zuerst wird das Bandeisen vermittels der Reifenscher- und Lochmaschine auf die richtige Länge abgeschnitten und hierbei zugleich an den Enden abgerundet oder in anderer Weise fassoniert, sowie mit den erforderlichen Nietlöchern versehen. Abbildung 8 stellt eine kombinierte Scher-, Loch- und Reifenbiegemaschine dar. Nun folgt die letzte Arbeit am Fassreifen, das Vernieten, das auch mit einer eigenen Nietmaschine bewerkstelligt wird.

Die Maschine hat nunmehr alles vorgearbeitet und dem Böttcher erübrigt, nur noch die Böden in das Fass einzusetzen, die Fässer zu verputzen und die Reifen aufzuziehen; das Leimen und Auspichen der Fässer geschieht meist erst am Verwendungsort.

Zum Abputzen der Fässer bedient man sich einer Fassdrehbank (Abb. 9). Diese Maschine besteht aus einem starken Unterteil, einem Spindelkasten mit Antriebswelle und einem Reitstock. Als Werkzeug bedient man sich eines gewöhnlichen Handhobels. Sind die Fässer an ihrem ganzen Umfang abgedreht, werden sie mit Reifen versehen, was aber nicht — wie bei der Handböttcherei — durch Hämmern geschieht, sondern mit einer Maschine, die die Bandeisenreifen anzieht und im wesentlichen mit der in Abb. 5 dargestellten Maschine übereinstimmt.

Nun ist das Fass vollständig hergestellt und wird nur noch durch hydraulischen Druck auf seine Dichtigkeit geprüft.

Die vorstehend beschriebenen Maschinen entstammen der Maschinenfabrik Gebr. Schmaltz in Offenbach (Main).

TECHNISCHES ALLERLEI

Ausstellungswesen.

Internationale Industrie- und Gewerbe-Ausstellung Turin 1911. Die Beteiligung der deutschen Industrie an der nächstjährigen Turiner Ausstellung ist eine so rege geworden, dass bei der jetzt begonnenen Platzverteilung nur noch verhältnismässig geringe Räume unbesetzt geblieben sind. Schon heute ist die Maschinen- und die Verkehrshalle mit 5000 bezw. 2600 qm voll besetzt. In den übrigen Hallen stehen nur noch folgende Flächen zur Verfügung:

Halle für landwirtschaftliche Maschinen und Brauereigewerbe	**von 3100 qm**	**ca. 750 qm**
Halle für Elektrizität	**» 2200 »**	**500 »**
Buchdruckhalle	**» 1800 »**	**120 »**
Allgemeine Industriehalle	**» 10000 »**	**1200 »**

Binnen kurzem dürften auch diese Plätze besetzt sein, so dass die rechtzeitige Fertigstellung der Deutschen Abteilung in Turin nicht mehr zweifelhaft ist.

Brennstoffe.

Die Bedeutung des Petroleums als Heizmittel für die Schiffahrt. Eine dieses hochbedeutsame Thema behandelnde Broschüre hat der Generaldirektor der „Deutschen Bank", Arthur von Gwinner, in seiner Eigenschaft als Präsident des Aufsichtsrates der Steaua Romana dem deutschen Kaiser auf der kaiserlichen Yacht „Hohenzollern" während der diesjährigen Nordlandreise, auf der Gwinner Gast des Kaisers war, überreicht. Die „Chemiker- und Techniker-Zeitung" berichtet über diese Broschüre wie folgt:

Mit lebhaften Farben malt das Schriftstück die furchtbaren Leiden, die das Heizpersonal jedes Dampfers in allen Zonen vor den Kohlenfeuern der Dampfkessel auszustehen hat, die sich aber in den Tropen zu wahren Höllenqualen steigern.

Alle technischen Neuerungen, gute Ventilation der Heizräume, mechanische Zuführung des Kohlenmaterials usw. schützen die Heizer nicht vor den Gluten, die aus den offenen Kohlenherden strahlen.

Ein ganz andres Bild bieten die Feuerstellen auf den Dampfern, die bereits auf allen Meeren das Erdöl — meist als einheimisches Landesprodukt — als Feuerungsmittel statt der Kohle brauchen. So heizen die Wolga-Dampfer schon jahrelang ihre Kessel mit kaukasischem Erdöl.

Aus den grossen stationsweise verteilten Vorrats-Magazinen wird das Heizöl durch Röhrenleitungen den Ge-

Digitized by Google

brauchsmagazinen zugeführt, aus denen der flüssige Brennstoff direkt den Feuerstellen zufliesst. Es fällt also die gewaltige mechanische und körperliche Arbeit fort, welche sonst zum Transport der Kohlenmassen von den Lagerstätten bis zu den Feuerstellen erfordert wird.

Ist der Herd mit Petroleumfeuer erst einmal ordentlich im Gange, dann bedarf es kaum einer weiteren menschlichen Arbeit zu dessen Unterhaltung. Ein einzelner Heizer überwacht und regelt in aller Gemächlichkeit den richtigen Gang von mehreren Feuerstellen auf einmal. Es gibt keinen Staub und keine Asche mehr, welche die Luft in den Räumen noch mehr verschlechterte, die nun auch nicht mehr von aufreibender Hitze erfüllt sind.

Es ist mithin keineswegs erstaunlich, dass sich die Admiralitäten aller zivilisierten Länder schon lange, und zwar sehr lebhaft, mit der Frage der Oelheizung beschäftigen, es ist vielmehr erstaunlicher, dass die Frage noch keine grösseren Fortschritte gemacht hat. Das liegt nun aber ganz einfach in dem geringen Vorhandensein dieses Brennstoffes; Länder, die nicht selbst reichlich Erdöl produzierten, konnten sich bisher solchen Luxus gar nicht gestatten.

Das hat sich nun aber in den letzten Jahren schon wesentlich geändert und es wird nicht lange dauern, dass wenigstens die Haupttypen der Kriegsschiffe grosser Mächte für den Gebrauch flüssigen Brennstoffes eingerichtet sein werden.

Die Weltproduktion an Erdöl ist in einer dauernden und durchaus zufriedenstellenden Steigerung begriffen. So wurden zum Beispiel 1891 nur 11 Millionen Tonnen gewonnen, die 1900 schon auf 19 Millionen gestiegen waren, die aber 1908 gar den Betrag von 38 Millionen erreichten, das heisst also eine Vermehrung um 300 Proz. in den letzten 18, eine Verdoppelung in den letzten 8 Jahren. Das Jahr 1909 hat eine weitere Steigerung der Produktion in den alten und die Entdeckung neuer Oelfelder gebracht.

Wer aufmerksam dem Laufe der Dinge gefolgt ist, wird schon aus den Zeitungen entnommen haben, dass die britische Kriegsmarine vor allen anderen in richtiger Erkenntnis der Vorzüge der Oelheizung, in dem Uebergange zu dieser Methode vorgegangen ist, und dass sich die Ankäufe von flüssigem Brennstoff zu diesem Zwecke im letzten Jahre gegen das vorangegangene verdoppelt haben.

Die jüngsten Verhandlungen der Reichstagskommission haben auch in Deutschland die Aufmerksamkeit auf diesen Punkt gelenkt und die von der deutschen Kriegsmarine angestellten praktischen Versuche sind nicht unbeträchtlich. Im letzten Jahre hat Italien für diese Zwecke in Rumänien erhebliche Quantitäten Heizöl angekauft; und Oesterreich-Ungarn spannt seine Produktion an Erdöl an, um seine Kriegsschiffe mit Oelfeuerung versehen zu können.

Es lässt sich mithin mit Sicherheit annehmen, dass in allernächster Zeit der Bedarf der deutschen Kriegsmarine nach Heizöl so sehr steigen wird, dass es wohl an der Zeit ist, zu fragen, wo Deutschland seinen Bedarf an Oelrückständen decken soll. Die geringe deutsche Erdölproduktion kommt dabei gar nicht in Betracht, denn abgesehen von der Spärlichkeit seiner Produktion findet Deutschland für seine Oelprodukte viel lukrativere Verwendung.

Die Deutschland nächstgelegenen Oelfelder sind die von Galizien, doch braucht voraussichtlich Oesterreich-Ungarn die Ausbeute derselben für sich selbst, und zwar nicht nur für die Kriegsmarine, sondern auch für seine Staatsbahnen, deren Lokomotiven schon zum Teil mit Oel heizen.

Es kommt mithin sehr in Betracht, dass sich in den letzten Jahren in Rumänien die Erdölproduktion bedeutend gehoben hat, und zwar vornehmlich mit Hilfe von deutschem Kapital. Es war epochemachend, als 1903 die „Deutsche Bank" die Leitung der „Steaua Romana" in die Hand nahm.

Während 1900 die Rohölproduktion Rumäniens alles in allem 250 000 Tonnen betragen hatte, stieg sie 1904 auf 500 000 Tonnen, um im letzten Jahre die Höhe von 1 300 000 Tonnen zu erreichen. Von dieser Rohölproduktion sind 40 Prozent von der Steaua aus ihren über das ganze Land verteilten Erdölgruben gewonnen, während die Raffinerien der Gesellschaft nach ihrer letzten Vergrösserung jährlich 650 000 Tonnen Rohöl, also gerade die Hälfte der Jahresproduktion des Landes, verarbeitet haben. Deutsches Kapital und deutsche Tatkraft haben hier ein Werk geschaffen, das unter den Petroleum-Unternehmungen der Welt seinesgleichen sucht.

Mit der Entwickelung der rumänischen Erdölproduktion hielt auch die rumänische Petroleumausfuhr Schritt. Benzine und rumänische Leuchtöle spielen bereits auf dem Weltmarkte eine gewisse Rolle; rumänische Motoröle gehen durch ganz Europa. Bis vor etwa zwei Jahren war nun Rumänien auch imstande, den sich aus der Petroleumraffinerie ergebenden Oelrückstand selbst zu verbrauchen, zumal sich die rumänischen Eisenbahnen und mancherlei Industrien des Landes die Vorteile dieses billigen und vortrefflichen Heizmittels zunutze machen. Jetzt muss Rumänien an die Abstossung der Rückstände an das Ausland denken, weil sich die Vorräte bei der wachsenden Petroleumproduktion so anhäufen, dass sie im Innern des Landes keine Verwendung mehr finden können. Die Regierung hat nun in weiser Fürsorge für die Entwickelung der Petroleumproduktion des Landes in der Hafenstadt Constantza die umfassendsten Vorkehrungen für den Ausfuhrhandel mit Erdöl und seinen Derivaten, einschliesslich seiner Fabrikationsrückstände, getroffen. Diesen Verhältnissen ist es auch zuzuschreiben, dass die Steaua Romana die Hälfte der Rückstände geliefert hat, welche seitens der britischen Admiralität aus Rumänien bezogen worden sind, sowie dass diese Gesellschaft den Bedarf der italienischen Marine an flüssigem Brennstoff gedeckt hat.

Wir haben in vorstehendem die Vorteile der Oelheizung nicht erschöpfen können. Als Beispiel für die enorme Personalersparnis möge dienen, dass die Steaua Romana in ihrer Raffinerie 22 Dampfkessel mit je 120 m Heizfläche von zwei Arbeitern alles in allem bedienen lässt, die weiter nichts zu tun haben, als die Herdflamme zu regulieren. Wenn man dagegen nimmt, welch ein Heer von Kohlenschippern und Feuerleuten die Kohlenheizung beansprucht, so springt der Vorteil in die Augen, den diese Einschränkung des Personals gerade auf Kriegsschiffen haben muss. Bedenkt man nun noch, dass die kalorische Kraft des Heizöles um 50 Prozent grösser ist, als die gewöhnlicher, und noch 40 Prozent grösser als die der besten westfälischen Kohle ist, so erkennt man, wie sich der Aktionsradius eines Kriegsdampfers bei gleichem Vorratsraum zugunsten des flüssigen Brennstoffes erweitern muss.

Graphische Technik.

Geräuschlose Schreibmaschine. Bekanntlich ist es im Leben hässlich eingerichtet, dass bei den Rosen gleich die Dornen stehen, und so musste man zu den vielen Vorteilen, welche die Schreibmaschine, eine der hervorragendsten Erfindungen der Neuzeit, mit sich bringt, auch den Nachteil mit in den Kauf nehmen, dass sie beim Gebrauch klappert, und wenn in einem Bureau zahlreiche Schreibmaschinen in Tätigkeit sind, so kann dies mitunter sehr stark auf die Nerven gehen. Nun ist in den Vereinigten Staaten eine Schreibmaschine erfunden worden, die alle Vorzüge der besten Maschinen in sich vereinigt und doch nicht klappert. Diese Maschine ist der „Noiseless Typewriter", der bereits in Middleton Conn. fabriziert wird von einer Gesellschaft, die laut Bericht der „New-Yorker Staatszeitung" in New York am Broadway 320 ein grosses Verkaufsgeschäft eingerichtet hat. Eine genaue Beschreibung des Systems oder der Konstruktion liefert die genannte Zeitung nicht, sie gibt nur an, dass bei der Maschine nicht etwa der Lärm gedämpft, sondern vielmehr vollständig beseitigt werde. Bei allen Maschinen, die man bisher kannte, schlagen die Typenstäbe auf eine Rolle, nun ist dieses Aufschlagen bei der „Noiseless"-Schreibmaschine vollständig beseitigt, womit auch der Lärm von selbst wegfällt. An die Stelle des Hämmerns ist der Druck getreten. Das einzige, was derjenige, der die Maschine

Digitized by Google

benutzt, hört, ist das Geräusch, das seine Finger verursachen, wenn sie die Tasten berühren. Wer zum ersten Male auf der Maschine schreibt, sieht erstaunt auf das Papier, um sich zu überzeugen, ob die Maschine auch wirklich schreibt. Und dabei ist der Erfindung keiner der Vorteile geopfert worden, die den modernsten Schreibmaschinen eigen sind. Die Schrift ist sichtbar und an Dauerhaftigkeit soll die Maschine von keiner andern übertroffen werden. E. E. Colby ist der Name des Mannes, der zuerst die Idee dazu hatte, und Wellington P. Kidder einer der fruchtbarsten Erfinder des Landes, hat zuerst die Idee in die Tat umgesetzt. Da die Maschine eine grosse Zukunft hat, bildete sich sofort die „Noiseless Typewriter Comp." mit einem Aktienkapital von 6 000 000 Dollar und hat mit der fabrikmässigen Erzeugung der Maschine begonnen.

Schmucktechnik.

Juwelen-Phantasien. Die Geschichtsbücher der Hebräer enthalten glühende Juwelenphantasien, so die von dem Heere der Normannen mit ihren flammenden Brustharnischen aus Hyazinth, oder von den Toren aus weinroten Karfunkeln, die gegen den intensiv blauen Himmel des Morgenlandes strahlen, der Heiligen Stadt mit Toren von Perlen und Fundamenten von Edelsteinen. Die Perser sind berühmt für ihre Liebe zu Juwelen und Teheran, „die Stadt der Juwelen", gibt ihren Strassen die Namen von Edelsteinen. Die „Diamantenstrasse", „das Diamantentor" führen zum Schatzhause des Schahs, das den berühmten Globus mit Meeren von Smaragden, Kontinenten von Rubinen, dem Aequator von Diamanten enthält. Die Küche des Schahs von Persien im Jahre 1907 wird beschrieben als eine Küche aus Juwelen und Edelmetallen; Säulen von Marmor und Onyx, Oefen, Schüreisen, Zangen, Kaffeemühlen usw. aus Silber, Teller und Schüsseln reich besetzt mit Edelsteinen. — Philipp II. von Spanien gab seiner jungen Braut, Elisabeth von Frankreich, einen Salat mit Blättern aus Smaragden, Oel von Topasen und Salz von Perlen. Sowohl alte wie moderne orientalische Erzählungen glänzen von Juwelen: Gärten aus Juwelen und Bäume beladen mit Edelsteinen, erscheinen unaufhörlich in diesen morgenländischen Sagen und Legenden. Die Obstbäume im Garten der Wunderlampe trugen Früchte von Rubinen, Smaragden, Türkisen, Perlen, Amethysten und gelben Saphiren. Die Katha Sarit Ságara, eine alte Sanskrit-Erzählung, beschreibt Bäume mit goldenen Stämmen, Zweigen aus Edelsteinen, reinen weissen Blüten aus Büscheln von Perlen. — Aber auch die Erzähler des Westens verzichten nicht auf Juwelenbäume. Die mittelalterliche Dichtung des Alexander erwähnt einen Weinstock im Palaste des Porus mit goldenen Zweigen, Smaragdblättern und Früchten von anderen Edelsteinen, der italienische Dichter Boiardo schreibt im 12. Gesang seines „Orlando Inammorato" von einem Baume jenseits des Waldes der Berberei, der Blüten von Perlen, Aepfel von Smaragden und Zweige von Gold habe. — In der Eremitage in St. Petersburg sind Blumen aus Diamanten, Topasen, Perlen und Saphiren, die an Farbenpracht und Schönheit mit echten Blüten wetteifern. Der indische Tempel von Parvati enthält fabelhafte Schätze, Säulen von Gold und Edelsteinen, eine grosse azurfarbene Plaque aus Saphiren, einen goldenen Pfau mit Smaragd-Cabochons, eine goldene Kuh mit Ohrringen aus Edelsteinen und Götter beladen mit Kleinodien, die ihre Gegenstände im Abendlande finden, wo die Gewänder der Madonnen und Heiligen mit Juwelen inkrustiert sind. — Die Franzosen waren immer berühmt als Juweliere und speziell für die Originalität und Grazie ihrer Entwürfe. In der französischen Ausstellung 1867 hatt der grosse Juwelier Framont Menrice eine phantastische Büste Napoleons III. ausgestellt, die aus Aquamarin geschnitten war und auf einem Untersatz von rotem, mit Amethysten besetzten Jaspis stand, während der kaiserliche Adler mit Topasen und Perlen besetzt war.

(Die Goldschmiedekunst.)

Technische Schulen.

Am 2. Januar 1911 beginnt am Polytechnischen Institut zu Arnstadt der 14. Spezialkursus für Blitzableitersetzer und -prüfer. Die Direktion versendet Programme für diesen fünftägigen Kursus kostenfrei.

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

Die nächste

Versammlung (Damenabend)

findet statt am

Donnerstag, dem 5. Januar 1911, abdens 8 Uhr,

pünktlich, im

„Papierhaus", Berlin SW.,

Dessauer Strasse 2, Quergebäude, 2 Treppen links.

Tagesordnung:

Vortrag des Herrn Gerichtschemikers Dr. Jeserich: »Technik und Verbrechen«. Mit zahlreichen Lichtbildern.

Berichtigung.

Unter No. 11 der am 1. Dezember 1910 angemeldeten Mitglieder muss es statt Kommerzienrat heissen: Kammergerichtsrat.

Volkswirtschaftspolitik von Dr. van der Borght in Berlin. Zweite Auflage. (Sammlung Göschen Nr. 177.) G. J. Göschensche Verlagshandlung in Leipzig. Preis in Leinwand gebunden 80 Pfennige.

Der Verfasser ist bestrebt gewesen, den Band zu einer alles wesentliche erfassenden Darstellung auszugestalten, aber überall auch auf die Ergänzungen hinzuweisen, die das Werkchen in andern Bänden der Sammlung findet. Durch tunlichste Vermeidung von Fremdwörtern und durch Beifügung eines Sachverzeichnisses ist die Verwendbarkeit des Bändchens erhöht worden. Möchte das Buch auch in der neuen Gestalt freundliche Aufnahme finden!

Der Kesselstein, seine Entstehung und Verhütung. Von Louis Edgar Andés. Mit 30 Abbildungen. A. Hartleben's Verlag in Wien und Leipzig. Preis geheftet 4 Mk., gebunden 4,80 Mk.

Bei der Verfassung der vorliegenden Arbeit war der Autor bestrebt, alles, was sich auf das Wasser und dessen Reinigung bezieht, in möglichst gedrängter Form mit aufzunehmen, also nicht allein die Ursachen der Bildung des Kesselsteins zu schildern, sondern auch die verschiedenen Arten der Beschaffung des Wassers dem Leser vor Augen zu führen.

Digitized by Google

Auch die Anstrichmittel, welche die Festsetzung des Kesselsteins verhindern sollen, haben kritisierende Berücksichtigung gefunden.

Das Werk wird für alle jene, welche in irgend einer Form mit Dampfmaschinen zu tun haben, von grösstem Interesse sein.

*

Die Herstellung der Kautschuk-Stempel, Signier- und Leimmasse-Stempel, sowie der schwarzen und bunten Stempelfarben. Von Carl Schnell-Koch. Mit 76 Abbildungen. A. Hartleben's Verlag in Wien und Leipzig. Preis geheftet 2 Mk., gebunden 2,80 Mk.

Dass das Werk von einem Fachmann stammt — der selbst jahrelang in der Praxis steht — ist sehr zu begrüssen, da nur dessen Anleitungen über so manche Klippe in der Praxis hinweghelfen können. Diese Anleitungen nicht nur dem Fabrikanten und Interessenten, sondern auch dem Laien in leichtfasslicher Weise zu geben, ist dem Verfasser vortrefflich gelungen, und ist daher dieses Werk allen, die sich für die Herstellung von Kautschukstempeln interessieren, bestens zu empfehlen.

*

Die flüssigen Heizmaterialien und ihre Anwendung. Von F. A. Rossmässler. Mit 35 Abbildungen, 3 Tafeln und Tabellen. A. Hartleben's Verlag in Wien und Leipzig. Preis geheftet 3 Mk., gebunden 3,80 Mk.

Nicht überall sind Kohle, Holz, Torf usw. die zum Heizen angewendeten Materialien, es gibt Länder, in denen hiervon abgewichen wird, weil ihnen Mittel zu Gebote stehen, deren Gebrauch das Heizen in jeder Beziehung vorteilhafter gestaltet, als es mit solchen möglich ist. Diese Mittel sind die flüssigen Heizmaterialien, teils natürlich vorkommende, teils im Grossbetriebe verschiedener Industrien gewonnene minderwertige Produkte. Der Wunsch, diesem Mangel abzuhelfen, ist der Grund, der zur Verfassung des vorliegenden Buches Veranlassung gab, zu welcher sich niemand besser eignen konnte, als der Verfasser, der bei seiner Tätigkeit als Chemiker in der russischen Petroleumindustrie vielfach Gelegenheit hatte, die Heizung mit Masut, dem wichtigsten aller flüssigen Heizmaterialien, durch ihren Gebrauch praktisch kennen und würdigen zu lernen.

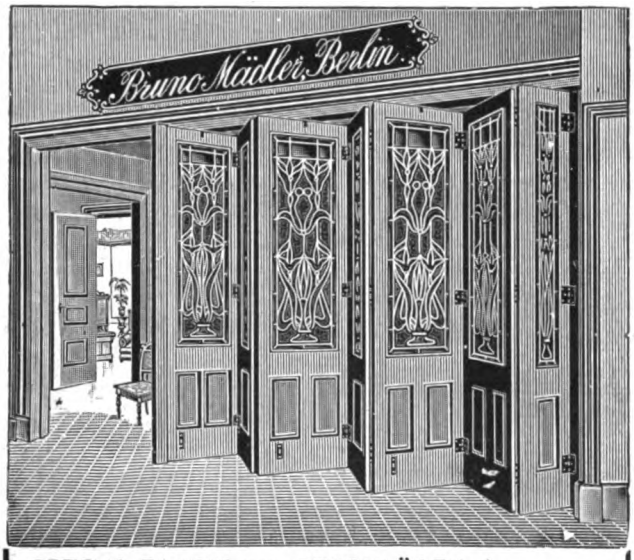
*

Natur und Mensch. Der Mensch in Beziehung zu den Naturkräften biologisch und hygienisch dargestellt von Dr. J. Roland, Wien. Verlag von Ernst Heinrich Moritz. Stuttgart. Preis broschiert 2,50 Mk., elegant gebunden 3,50 Mk.

Der Autor hat es verstanden, die oft schwierigen Probleme in eine äusserst klare, in ihrer Lebhaftigkeit manchmal an Boelsche erinnernde Form zu bringen. Wenn man bedenkt, dass die Luftmenge, die ein erwachsener Mensch täglich atmet, durchschnittlich 11 900 l resp. 15,4 kg beträgt, während die im gleichen Zeitraum aufgenommene Nahrung (in flüssiger und fester Form) nur 2,5 kg wiegt, so liegt es nahe, dass für die Reinheit der Luft ebenso zu sorgen ist wie für die Beschaffung guten Wassers und einwandfreier Nahrung. Es gehört daher die Bekämpfung der Luftverunreinigung sowie auch der Staubplage zu den wichtigsten hygienischen Aufgaben der nächsten Zukunft. Wissenschaft und Technik wetteifern darin! Was aber vor allem not tut, ist die Aufklärung des grossen Laienpublikums, besonders auch der Frauen, über die schwerwiegenden Nachteile einer unreinen Luft ebenso wie über den Schmutz im allgemeinen und deren Schäden, sei es bei den Wohnungsverhältnissen, in der Sauberkeit des Körpers, der Kleidung oder der Nahrungsmittel. — Auf alles dies weist das Rolandsche Buch hin und beweist, dass nur durch diese hygienischen Massnahmen Infektionskrankheiten und ihre Folgen ferngehalten werden können.

*

Die Steingutfabrikation. Von Dr. Max Heim. (Bibliothek der gesamten Technik, Band 145.) Mit 28 Abbildungen im Text. Preis in Ganzleinen gebunden 4,20 Mk. Hannover 1910. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung.



SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros R. Schering Export
19 Chaussee-Strasse BERLIN N. Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

Hauptfabrik: Pankow-Berlin, Hadlich-Strasse 20.

Digitized by Google

Der Herr Verfasser hat die Steingutfabrikation, jene Schwestertechnik der Porzellanfabrikation, in ihrer wissenschaftlichen Grundlage zusammenhängend dargestellt, und zwar in einer klaren, leichtverständlichen Form, dass nicht nur der akademisch gebildete Chemiker das Buch mit Nutzen lesen wird, sondern dass auch der nur technisch vorgebildete Techniker, wie auch der kaufmännische Betriebsleiter oder Betriebsbeamte das Buch mit Nutzen studieren wird.

Geschäftliches.

Die Künstler sind mit Recht gegen die Rundschrift. An ihre Stelle tritt die schöne Ly-Renaissanceschrift der Firma Heintze & Blanckertz, Berlin NO. 43.

Das Stahlwerk Becker A.-G. in Willich legt dieser Nummer einen Prospekt über seine Becker-Bohrer bei, auf welchen besonders aufmerksam gemacht wird. Die Becker-Bohrer vereinigen höchste Leistungsfähigkeit mit bester Konstruktion und billigstem Anschaffungspreis.

Hinweis.

Der heutigen Ausgabe unseres Blattes liegen Prospekte folgender Firmen bei:

1. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Nonnendamm;
2. Stahlwerk Becker, Willich b. Krefeld.

Wir machen unsere geehrten Leser noch ganz besonders darauf aufmerksam.

Handelsauskunftei Meissier & Co.
Inh.: Dr. Otto Kuntzemüller.
Direkter Verkehr mit den Auskunftsstellen.
Verlag: Dr. Kuntzemüller's Auskunftsstellen, Berlin-Schöneberg, Bahnstr. 33.

Patentverkauf.
Das D. R. P. No. 191 568, betreffend eine „Vorrichtung zum Herstellen und Lesen von Geheimschrift", ist zu verkaufen, auch werden Lizenzen abgegeben. Anfragen befördert die Exped. d. Bl. unter W. & D.

Beilagen finden durch „Die Welt der Technik" rationelle und billige Verbreitung.

Hermann Fischer
Ingenieur
BERLIN N. 31, Strelitzer Strasse No. 57.
Mgl. d. P. G. Fernspr. A. III, 1423.
SPEZIAL-FABRIK
zur Projektierung und Ausführung von Hochdruck-Dampf-Leitungen :: Ent- und Bewässerungs-Anlagen :: Gas- und Pressluft-Leitungen :: Installation sanitärer Anlagen.

Detektiv-
Büro »Helios«, Berlin, Friedrichstr. 65. Beobachtungen. Auskünfte.

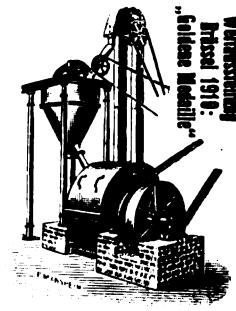
Hebe-zeuge
unter Garantie liefert stets
H. Wilhelmi
Masch.-Fabr.
Mülheim-Ruhr
Nr. 7

Preuss. Staatsmedaille für
Waagen
jed. Art u. Grösse f. jed. Zweck
Gebr. Dopp, Berlin.
N.4. Eichendorffstr. 20.
Gegr. 1864 Fernspr. III 8596
Reparat. schnell u. billig.

Haben Sie schon mit einer **„KLIO"-Füllfeder** geschrieben?
Machen Sie einen Versuch — Sie werden mit keiner andern Feder mehr schreiben.
Alle Tintenfässer werden bei Ihnen verschwinden und damit auch die vielen Kleckse auf Pulten, Schriftstücken usw. Kein Eintauchen mehr, daher grosse Zeitersparnis.
Jede gewohnte Feder und Tinte kann verwendet, auch kann „Klio" :: in jeder beliebigen Lage in der Tasche mitgeführt werden. ::
Zahlreiche Anerkennungen. Die Firma Bernhard Voigt, Esslingen a. N., schreibt: „Ich möchte es nicht unterlassen, Ihnen mitzuteilen, dass ich seit längerer Zeit in meinem Geschäft alle Tintenfässer entfernen lassen konnte, weil ich Ihre Klio-Füllfeder eingeführt habe. Dieser Füllfederhalter hat so grosse Vorzüge gegenüber dem alten Schreibzeug, dass er sich geradezu unentbehrlich in meinem Geschäft gemacht hat.
— Bis jetzt haben alle Halter tadellos funktioniert!" —
Einfache Ausführung 3 M. pro St. — Feinste Ausführung 6 M. pro St. Mit Selbstfüllvorrichtung (füllt u. reinigt sich selbst) 2 M. pro St. mehr.
Ein Bleistift wie er sein soll
„KLIO" mit Spitzer
(ges. geschützt).
Stets gespitzte Bleistifte, sowohl auf dem Schreibtisch, als auch in der Tasche. — Verblüffend, einfach und dauerhaft, zugleich der eleganteste Bleistift für die Westentasche.
■ 1 Mark pro Stück ■
Ueberall erhältlich. Kataloge, auch über die „Klio"-Füllfederhalter, Füllfederstifte usw. gratis und franko.
Klio-Werk, G. m. b. H., Hennef a. d. Sieg C. 21.
Grösste und leistungsfähigste Füllfederhalter-Spezialfabrik des Kontinents.

Rationelle Fabrikbauten
Franz Schnelle, Zivilingenieur gerichtl. vereid. Sachverständig. Bau- und Ingenieurbureau
Berlin W. 62. Leipzig.
in 15jähr. Prax. ca. 100 Anl. proj. u. ausgef.

Harmonium
das seelen- und gemütvollste aller Hausinstrumente, kann jedermann ohne Vorkenntnisse sofort 4stimmig spielen mit dem neuen Spielapparat „Harmonista" (Preis 35 Mk. mit Heft, enthaltend 320 Stücke). Illustr. Harmonium-Kataloge gratis.
Aloys Maier, Königl. Hoflief., Fulda.

Gebr. Pfeiffer, Masch.-Fabr., Kaiserslautern.
Pfeiffer's sieblose Kugelmühle mit Windseparation. Die vollkommenste Zerkleinerungsmaschine der Gegenwart für Zement, Hochofenschlacken, Kalk, Trass, Gips, Chamotte, Ton, Ziegelbrocken, Erze, Kohlen, Knochen, Thomasschlacken, Phosphor, chemische Produkte.
Weltausstellung Brüssel 1910: „Goldene Medaille"

Zerkleinerungsmaschinen aller Art. Ueber 300 Anlagen in drei Jahren.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: Georg Achterberg, Berlin.
Druck: Otto Elsner Buchdruckerei, Berlin S. 42. Oranienstr. 141.

Digitized by Google

TECHNISCHES ALLERLEI

Leucht- und Heizstoffe.

Erdöl und Erdgas in Nordamerika. In dem Petroleumdistrikt von Maricopa, 65 Kilometer südöstlich von dem kalifornischen Städtchen Bakersfield, war, wie die Chemiker- und Techniker-Zeitung berichtet, vor einiger Zeit ein Bohrloch bis auf 687 Meter hinabgetrieben worden, ohne dass man auf Oel gestossen wäre. Obwohl der Verwaltungsrat der Gesellschaft die Bohrung einzustellen befahl, setzte der Direktor auf eigene Verantwortung die Arbeit fort und hatte die Genugtuung, eine Woche später in 701 Meter Tiefe die petroleumführende Schicht anzubohren. Die vom Druck befreiten Gase entwichen mit solcher Heftigkeit, dass sie das Brunnenhaus und die Bohrapparate fortbliesen, und hinter ihnen her sprudelte das Oel in einer 90 Meter hohen Fontäne empor, ergoss sich kilometerweit über das umliegende Gelände und ertränkte Gebüsche und Bäume, deren Wipfel kaum noch über den merkwürdigen neuen See emporragten. Das Geräusch des Sprudels, der gegen 200 000 Liter täglich liefert, ist auf zwei Kilometer weit hörbar. Von mächtigen Pumpen aufgesogen, wird das Oel in Leitungen dem etwa 240 km entfernten Port-Harford am Stillen Ozean zugeführt. Während die Qualität des Petroleums sich noch verbessert hat, scheint die Menge bisher nicht sichtbar abzunehmen.

Metalle.

Verhalten von Eisenwandungen in warmem Wasser. Versuche über die Widerstandsfähigkeit verschiedener Eisensorten gegen Rosten in Warmwasser sind auf Veranlassung des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses in der Königlichen mechanisch-technischen Versuchsanstalt in Berlin durchgeführt worden. Die Untersuchung hat sich auf deutsche und englische Bleche und Rohre aus Schweisseisen, Siemens-Martin- und Thomas-Flusseisen erstreckt. Die 27 und 35 cm langen Rohre von rd. 25 mm Durchmesser waren zu einer Heizschlange vereinigt in einem eisernen Wasserbehälter untergebracht, wobei die einzelnen Stücke zur Vermeidung galvanischer Ströme gegeneinander und gegen die Wände des Behälters isoliert waren. Die Probebleche von 5 mm und von 0,8 bis 1 mm Dicke waren gleichfalls isoliert, in gleicher Höhe nebeneinander in den Raum innerhalb der

Photo-Negativmaterial für Interieurs

z. B. für **Maschinenhallen** mit grossen Lichtkontrasten, ferner für **Maschinen** mit **glänzenden Metallteilen etc.**

„Isolar"-Platten (Name geschützt.)

Lichthoffrei. Grosser Belichtungsspielraum. 25°W.=11/12°Sch.
Unübertroffene Haltbarkeit.

„Isolar"-Platten (Name geschützt.)

finden umfangreiche Anwendung in den **allerersten Industriewerken** für alle technischen Zwecke.

Näheres im 16seitigen illustr. **„Agfa"-Prospekt** mit Negertitel durch die Photohändler. (864)

CARL RAKENIUS & Co., Berlin
Fabrik für Beleuchtungsgegenstände.
Fabrik: Zimmer-Strasse 98. Magazin: Unter den Linden 62/63.
Mitglieder der Polytechn. Gesellsch. erhalten Vergünstigung lt. Rabattlafel.

Garantiert naturreine Weine
von der **Mosel u. Saar**, Fass- u. Flaschenweine von 75 Pfg. an.
Trierischer Winzer-Verein A.-G., Trier.
Lieferant vieler Offizier- und Zivil-Kasinos
Ausführliche Preislisten zu Diensten
FILIALEN:
Berlin SW. 68, Zimmerstr. 29. : Leipzig, Löhrplatz 2.

Beilagen finden durch „Die Welt der Technik" rationelle und billige Verbreitung.

Elektr. Werk Luisenstadt
SO Mariannenstr. 31-32, a. Kottb. Tor
Telephon. Amt IV. 5017.
Licht-Kraftanlagen j. Größe
Spezialantriebe
f. die div. Arbeitsmaschinen
Transmissionen
Elektromotoren
zu Kauf, Miete, Umtausch
Reparaturwerkstätten
besteingerichtet, schnellste Ausführung, Garantie
Aushilfsmotoren

Original-Howaldt-Metall-Packung
für alle Sort. von **Stoffbüchsen**
Bereits über **58000** in Betrieb bei Dampfschiffen und Fabriken.
Näheres durch Prospekte bei
Howaldtswerke Kiel.

Hermann Fischer
Ingenieur
BERLIN N. 31, Strelitzer Strasse No. 57.
Mgl. d. P. G. Fernspr. A. III, 1423.
SPEZIAL-FABRIK
zur Projektierung und Ausführung von **Hochdruck-Dampf-Leitungen :: Ent- und Bewässerungs-Anlagen :: Gas- und Pressluft-Leitungen :: Installation sanitärer Anlagen.**

Rob. Winckelmann
Hoflieferant
Spezialgeschäft für Briefpapier
· Buch- und Steindruckerei ·
Hausvogteiplatz 11a. **Berlin C.** Hausvogteiplatz 11a.

Digitized by Google

Schlange eingehängt. Der Behälter wurde täglich 6 Stunden geheizt, wobei der Dampfdruck auf 0,1—0,2 Atm. gehalten wurde; hierbei hat die Temperatur des Wassers im oberen Teil des Behälters rd. 90°, im unteren Teil 55—70° betragen. Das Wasser wurde bei der ersten, 3 Monate dauernden Versuchsreihe der Wasserleitung entnommen und wiederholt erneuert, um den Proben möglichst unter den Verhältnissen des praktischen Betriebes neue Luft zuzuführen. Nach Abschluss dieser Versuchsreihe zeigten sämtliche Proben starken Kesselsteinbelag. Bei den weiteren Versuchsreihen wurde zum Vermeiden der Kesselsteinbildung destilliertes Wasser verwendet, wobei dem ausgekochten Wasser die Luft täglich vor dem Anstellen der Heizung durch unmittelbares Einblasen in vier, bis fast auf den Boden des Gefässes reichende Standrohre zugeführt wurde. Bei den Versuchen haben sich weder bei den Rohren noch bei den Blechen nennenswerte Unterschiede in der Widerstandsfähigkeit gegen Rosten ergeben, jedoch scheinen die Bleche, deren Oberfläche vorher mit dem Sandstrahlgebläse gereinigt war, durch den Rost stärker angegriffen zu werden als Proben der gleichen Eisensorten, denen die Walzhaut belassen worden ist. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses, September 1910.)

Wasserbau.

Paris Seehafen. Die unerträglichen Zustände auf der Staatswestbahn und die ganz ungenügende Eisenbahnverbindung zwischen Paris und Havre haben den alten Plan, einen Seeschiffahrtsweg bis Paris zu schaffen und die französische Hauptstadt zum „port de mer" zu machen, wieder aufleben lassen. Im „Temps" vom 16. Dezember v. J. hat der Abgeordnete und frühere Handelsminister Siegfried einen Artikel gegen das Projekt veröffentlicht; zur Verteidigung trat in der Ausgabe desselben Blattes vom 20. Dezember der Fregattenkapitän a. D. Germain, Ausschussmitglied der „Bürgerlichen Studiengesellschaft Paris-Seehafen", namens dieser Körperschaft und ihres Vorsitzenden Herrn Léon Francq auf. Herr Siegfried hatte geschrieben: Die Brücken der Seine mit einem Federzuge abzuschneiden, sei eine leichte Sache. Darauf antwortet Herr Germain: Der Plan Bouquet de la Grye schneide die Brücken nicht ab; er erhöhe die Eisenbahnbrücken und mache die anderen Brücken der Seine abwärts von Clichy beweglich. Es sei logisch, dass der Landverkehr auf einige Minuten unterbrochen werde, um ein Schiff mit einer Ladung von 300—400 Eisenbahnwagen vorbeizulassen. Siegfried glaubt, dass die Eisenbahnbrücken auf 30 bis 40 Meter Höhe gebracht werden müssten; Bouquet de la Grye stellt für seinen Kanalplan nur eine Höhe von 22,50 Meter auf, wie sie die Engländer für den Kanal von Manchester nach Liverpool angenommen haben. Dem Einwand, dass man von Rouen die Unterdrückung seiner steinernen Brücke nicht verlangen könne, wird entgegengehalten: in Paris bestehe die bewegliche Brücke der Krimstrasse; in London die Towerbrücke; in Chicago öffneten sich 55 Brücken zu jeder Stunde, um Schiffe durchzulassen. Was in Millionenstädten derart geschehe, könnte wohl in Rouen mit 116 000 Einwohnern durchgeführt werden. Siegfried weist ferner auf die vielen Windungen des Flusslaufs hin; der Kapitän eines grossen Schiffes würde sich auf einen solchen Irrlauf kaum einlassen. In Clichy angekommen, würden die Schiffe nicht einmal Platz genug haben, um zu manöverieren und umzudrehen. Man dürfe sich sogar fragen, ob genug Wasser zur Ermöglichung der Schiffahrt da wäre. Darauf antwortet der Kanalausschuss: es sei der Marineminister Admiral Jauréguiberry gewesen, der Herrn Bouquet de la Grye den Auftrag gab, seinen Pariser Seekanalplan auszuarbeiten, und es sei der Vizeadmiral Thomasset, der erste Vorsitzende der Bürgerlichen Studiengesellschaft Paris-Seehafen, gewesen, der den Plan dem Minister der öffentlichen Arbeiten vorlegte, nachdem er vom Marineminister gebilligt war. Bouquet de la Grye war der oberste Leiter des hydrographischen Dienstes in Frankreich; von 1878 an bis 1900 habe er nicht aufgehört, an seinem Plan die Verbesserungen anzubringen, die von ihm verlangt wurden. Auch die der Schiffahrt unkundigsten Leute dürfe man doch fragen, ob sie nicht dächten, dass man im 20. Jahrhundert 185 km des Seinelaufs zur Schiffahrt regulieren könne, wo es schon 1869 gelungen sei, den glänzenden Schiffahrtsweg durch 162 km brennenden Sandes des Isthmus von Suez herzustellen. Siegfried schrieb, die Tiefe der kanalisierten Seine werde nur 6,20 Meter sein, so dass die Ozeandampfer von 7 bis 8 Meter Tiefgang, welche heutzutage die grosse Mehrheit bildeten, nicht einen Kanal befahren könnten, der sonach von vornherein alten, unzulänglichen Schiffen geweiht sei. Darauf erwiderte Germain: Bouquet de la Grye habe am 9. August 1909 dem Minister der öffentlichen Arbeiten geschrieben, er werde seinem Kanal vermittels einer Ergänzungsausgabe von 14 Millionen Franken eine Tiefe von 7,20 Meter geben. Allerdings haben die grössten Ueberseedampfer mehr als 8 oder gar 9 Meter Tiefgang. Aber auch der Hafen von Havre befinde sich in der Unmöglichkeit, eine grosse Anzahl ausländischer grosser Dampfer mit zu grossem Tiefgang aufzunehmen. Wenn man den Tiefgang der Schiffe zum Hafen von Havre begrenze, so könnte man doch wohl das gleiche für die Fahrt nach Paris tun. Die Tiefe eines Schleusenkanals Paris-Rouen habe man übrigens bei der Frage Paris-Seehafen nicht mit in Berechnung zu ziehen; man könnte ihm 9 oder 10 Meter Tiefe geben, wenn man wollte; es würde das nur Mehrkosten von je 14 Millionen Franken für je einen Meter Tiefe veranlassen. Unglücklicherweise aber biete das enge Fahrwasser zwischen Sandbänken der bei Ebbe teilweise trocken liegenden weiten Flussmündung, wie zugegeben wird, fast unübersteigliche Hindernisse, welche stets die Tiefe eines Pariser Seekanals begrenzen würden. Das grösste im Jahre 1909 in die Seine eingelaufene Schiff hatte nur 7,56 Meter Tiefgang und die grosse Mehrzahl der bis Rouen fahrenden Schiffe besass weniger als 6 Meter Tiefgang. Doch beweise das Beispiel Rouens, dessen Seegüterverkehr von 1 Million Tonnen im Jahre 1878 auf 4,2 Millionen Tonnen im Jahre 1909 stieg, von welchem ausserordentlichen Nutzen es für eine Hauptstadt wie Paris sein würde, wenn sie eines Tages Schiffe von der Grösse der in Rouen verkehrenden aufnehmen könnte. Endlich widerspricht Germain den Einwänden Siegfrieds, dass an der Seine nicht genug Raum zu schaffen sei für die nötigen Kais; auch würde es nicht 6, sondern nur 4 Schleusen geben, während der Manchester-Kanal deren 5 aufweise. Kein Ingenieur oder Seemann würde behaupten können, dass ein Seekanal von Rouen nach Clichy in unserem Zeitalter ernste Schwierigkeiten böte. Paris-Seehafen würde auch Havre und Rouen, trotz aller ängstlichen Kirchturmspolitik, keinen Abbruch tun. Der Plan Bouquet de la Gryes werde die Grösse von Paris, von Frankreich bedeuten. Die internationale Durchgangslinie, welche er mitschaffen werde, würde ein Wettbewerb gegenüber dem Ausland und nicht gegenüber Havre und Rouen sein, welche ihrerseits von der grossen neuen Verkehrsbewegung, die eine solche Kanalisierung schaffe, Nutzen ziehen würden.

So äussert sich die für den Plan Paris-Seehafen bestehende Körperschaft. Wie einbildungsvoll übrigens die Werbung für das Zukunftsunternehmen betrieben wird, bezeugen Aeusserungen in einer anderen Zuschrift, welche der „Temps" veröffentlicht. Dort wird u. a. neben Manchester Berlin genannt, welches zum Seehafen umgewandelt werde. Soweit kommen wir selbst mit dem „Grossschiffahrtsweg" Berlin—Stettin noch nicht! In Rouen veranstaltet die Handelskammer eine Versammlung zur Gründung eines Vereins zur Verteidigung gegen den Plan Paris-Seehafen.

(Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.)

Digitized by Google

Festbeleuchtung der Kirche »Zum Herzen Jesu« in Rom mit A. E. G.-Glühlampen.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats. | **Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.** | **Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H. Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet. — Unverlangten Manuscriptsendungen i. d. Rückporto beizufügen.

No. 2. | **BERLIN, den 15. Januar 1911.** | **Jahrgang 1911.** 73. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Rotierende Schneepflüge. Mit 2 Abb.	21—24
Was wir von Zopf und Biedermeier lernen sollen	22—25
Der Etrichmonoplan, seine Entstehung und Betriebsergebnisse. Mit 1 Abb.	25—27
Automatische Fernsprechämter. Mit 4 Abb.	27—29
Goethe als Techniker. Mit 2 Porträts. (Schluss)	29—34
Elektrische Festbeleuchtung der Kirche „Zum Herzen Jesu" in Rom. Hierzu das Titelbild	34—35
Die Schminke im Dienste der Chirurgie als diagnostisch-photographisches Hilfsmittel. Mit 4 Abbildungen	35
Luftschiffhallen und Luftschiffhafen. Mit 6 Abbildungen	35—38
Technisches Allerlei	38—39
Aufruf · Bücherschau	39
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin	39—40

Rotierende Schneepflüge.

Von Dr. A. Neuburger.

Mit 2 Abbildungen.

Die für gewöhnlich angewendete Form des Schneepfluges für den Eisenbahnbetrieb ist die des sogenannten „Keilpfluges". Dieser Pflug unterscheidet sich in seinem Wesen in keiner Weise von den alten Pflügen, wie man sie zur Zeit der Postkutsche auf den Landstrassen anwandte und wie sie auch heute noch zur Freihaltung der hauptsächlichsten dieser Strassen im Gebrauch stehen. Der Pflug besteht aus einem Keil, der sich in den Schnee hinein- und dadurch die Schneemassen beiseite schiebt, so dass sie auf beiden Seiten der Strasse aufgetürmt liegen bleiben. Der einzige Unterschied des jetzigen Eisenbahn-Keilpfluges gegen den Strassenpflug besteht — abgesehen von den grösseren Dimensionen — darin, dass der auf der Landstrasse verwendete Pflug gezogen wird, wozu manchmal eine grosse Anzahl von Zugtieren nötig ist, während der Eisenbahnpflug auf Druck arbeitet. Er wird vorn an der Lokomotive angebracht, die ihn vor sich her schiebt. Meistens wird dabei, um den Gegendruck der Schneemassen überwinden zu können, die Verwendung einer grösseren Anzahl von Lokomotiven nötig.

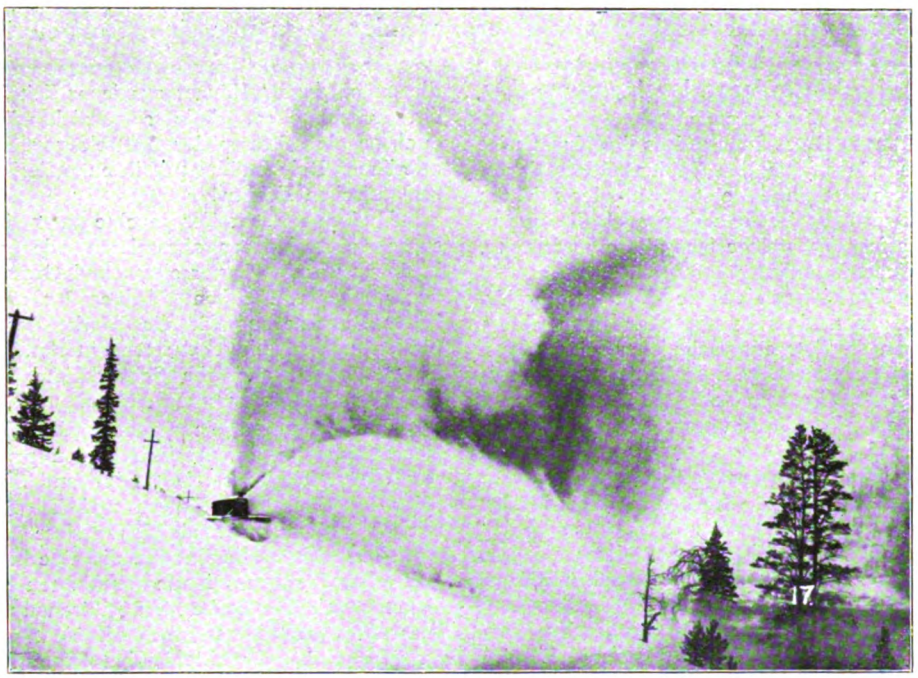


Abb. 1. Rotierender Schneepflug der American Locomotive Company in Tätigkeit.

Die Leistungsfähigkeit dieses Keilpfluges ist eine verhältnismässig beschränkte. Sind die

Digitized by Google

Schneemassen sehr hoch, so kann es vorkommen, dass sie von oben her über dem Pflug zusammenschlagen und ihn durch ihre Last derart fest auf die Schienen niederdrücken, dass er nicht mehr weiterbewegt werden kann. Die Fälle, wo derartige Keilpflüge aus dem eben erwähnten Grunde im Schnee stecken bleiben, sind auch in der Tat nicht allzu seltene. Aber auch dann, wenn der Schnee nicht allzu hoch ist, ist es dem Keilpflug unter Umständen unmöglich, durchzukommen, nämlich dann, wenn die Schneemassen nass und feucht sind. Man hat erst neuerdings durch bautechnische Untersuchungen über die Belastung von Dächern durch Schnee gefunden, dass der feuchte Schnee gegenüber dem trockenen ein ganz bedeutend höheres Gewicht aufweist, das bis zum doppelten, ja dreifachen des trockenen Schnees ansteigen kann. Bei feuchtem Schnee hat also der Schneeflug ein bedeutend höheres Gewicht zu bewältigen. Hierzu kommt noch der Umstand, dass feuchter Schnee sich sehr leicht ballt und sich deshalb vor dem Pfluge zu einer dichten Mauer zusammenschiebt, die mit der Zeit eine solche Dicke erreichen kann, dass sie dem weiteren Vordringen des Pfluges ein Ziel setzt. Dann bleibt dieser gleichfalls stecken, und es müssen Arbeiter zur Hilfe geholt werden, die ihn herausschaufeln.

Aus all diesen Gründen hat man in solchen Ländern, wo der Eisenbahnverkehr in besonders hohem Masse mit durch den Schnee gebildeten Hindernissen zu kämpfen hat, schon lange danach getrachtet, die Schneepflüge zu verbessern. Als derartige Länder kommen vor allem die Gebirgsländer, in erster Linie aber Amerika in Betracht, wo ja die gewaltigen Schneestürme, „Blizzards" genannt, oft weite Strecken Landes bis zu einer Höhe von sechs Metern und darüber mit einer dicken, wässerigen und deshalb schweren Schneedecke bedecken. Die Erhöhung und Vergrösserung der Keilpflüge, sowie die Verwendung zahlreicher Lokomotiven hat sich gegenüber den in Gebirgsländern sowie in Nordamerika vorkommenden Schneemassen als ungenügend erwiesen. Man ist deshalb dort jetzt vom Keilpflug abgekommen und hat im rotierenden Pflug ein vortreffliches Hilfsmittel zur Bewältigung auch der grössten Schneemassen gefunden. Während man früher im Winter auf Gebirgsstrecken und insbesondere in Nordamerika den Eisenbahnverkehr oft wochenlang einstellen musste, gelingt es seit einigen Jahren, ihn infolge der Verwendung der rotierenden Pflüge ständig aufrecht zu erhalten. Speziell ist es die „American Locomotive Company", die in der allerjüngsten Zeit durch eine neue und verbesserte Form eines solchen rotierenden Schneepfluges bisher noch nicht dagewesene Erfolge erzielt hat. Die hauptsächlichste Verbesserung dieses Pfluges besteht darin, dass das rotierende Rad, das sonst als Schaufel wirkte und den Schnee beiseite schaufelte, nunmehr als Messer und gleichzeitig als Zentrifuge ausgebildet ist. Früher, bei den rotierenden Schneepflügen der ersterwähnten Konstruktion, wurde der Schnee von den Schaufeln des Rades aufgehoben und beiseite gelegt. Der neue Schneepflug besteht aus einem mit zahlreichen Schaufeln versehenen Rad, dessen einzelne Schaufeln so gestellt und so ausgebildet sind, dass sie wie scharfe Messer wirken. Sie schneiden sich in die Schneemassen ein und zerschneiden diese in zahlreiche kleine Einzelteile. Infolge dieser Art der Wirkung, die einen geringeren Kraftaufwand erfordert als das bisher übliche Schaufeln, ist es möglich, auch bei Verwendung von nur einer Lokomotive den Schnee-

Was wir von Zopf und Biedermeier lernen sollen.

Von C. Zetzsche.

Es ist eine bekannte Erscheinung, dass die Kunstweise einer Zeit von den nächstfolgenden beiden Generationen am geringsten geschätzt und erst von der dritten wieder gerechter gewürdigt wird, nachdem auch die gegensätzliche jüngere Auffassung, welche jene ältere verdrängte, wieder eine erhebliche Wandlung erfahren hat.

Heute sind die Kunstformen aus der Zeit unserer Urgrosseltern derart beliebt, dass man vielfach von einem direkten Anschluss an die Formensprache jener Zeit und von einer Weiterführung des damaligen baulichen und kunstgewerblichen Schaffens als von dem natürlichsten und erfolgversprechendsten Wege für unsere Weiterentwickelung spricht.

Andererseits fehlt es nicht an gewichtigen Stimmen, welche in dieser Anlehnung nur ein neues Glied in der Kette der Stilimitationen sehen und vor der „neuen Mode" als einer abermaligen Abschweifung von dem mühsam gefundenen Wege zu einer ernsthaften, selbständigen Weiterentwickelung warnen.

Je weniger sich angesichts der überraschenden Vorherrschaft, welche die Einzelformen des Zopfes und Empire auf allen Gebieten des Kunstgewerbes erlangt haben, das Bestehen einer solchen „Mode" leugnen lässt, desto ernsthafter werden wir uns fragen müssen: Was können und sollen wir von der noch vor kurzem so missachteten Kunstweise jener Zeit wirklich lernen und für uns verwenden?

Es ist ja noch gar nicht lange her, dass man die Werke des 18. Jahrhunderts, besonders die bürgerlichen Bauten aus jener Zeit, überhaupt nicht als beachtenswert gelten liess. Sprach man doch selbst den graziösen Schöpfungen des Rokoko jeden ernsten Kunstwert ab und vernichtete und verschleuderte geringschätzig, was in Kirchen und Privathäusern an die „steife", „nichtssagende", „formenarme" Zeit des Zopf- und Empirestiles gemahnte. Für die „nüchternen" Häuser aus jener Zeit hatte man gar nur ein Achselzucken. Wie entsetzlich „kunstlos" erschien doch so eine Strasse der Spätzeit gegenüber denen mittelalterlicher Reichsstädte mit ihren malerischen Giebeln und romantischen Erkern!

Und mit Feuereifer machte man sich daran, die anspruchslosen Häuser abzureissen oder zu „verschönern", in denen unsere Urgrosseltern und Grosseltern ein beschauliches, aber von hohen geistigen Interessen erfülltes, von heller Begeisterung für die Werke der grossen Dichterfürsten und von hingebendster Vaterlandsliebe durchglühtes Leben geführt und alle Schrecknisse der napoleonischen Kriege standhaft ertragen hatten.

Bald drängten sich überall die Werke der neuen Renaissance mit ihrem nach aussen prunkenden Formenreichtum, mit Säulen, Karyatiden und Spiegelscheiben und jedes mit Balkonen, Erkern und Türmchen, eins immer reicher und stilvoller als das andere. Und wie herrlich vornehm wirkten im Innern die überhohen, nicht zu erheizenden Zimmer mit den geklebten Eichenholz-Paneel-Tapeten, mit den breiten Flügeltüren und den prunkvollen Riesenöfen, wenn man auch oft nicht wusste, wohin man an den geringen verbleibenden Wandflächen das schöne „Paneelsofa" mit hohem Spiegelaufsatz und die mächtigen „altdeutschen" Schränke mit reichster Verzierung in Kunstholzpressung stellen sollte. Wie herrlich weit hatte man's doch nun gebracht! Milde lächelte man über die ärmliche „hausbackene" Einfachheit, in der die Grosseltern gelebt hatten und die Eltern aufgewachsen waren, und mit stolzem Selbstbewusstsein legte man sich in die prunksargähnlichen Bettstellen.

Aber nur zu bald war der schöne romantische Traum zu Ende. Ueberall stiess man sich wund an den scharfen Kanten und vorstehenden Ecken der stilvollen Möbel. Die Prunkgefässe aus Zinkguss hatten längst ihren Glanz verloren, draussen verwischten Sturm und Wetter erbarmungslos die

Digitized by Google

pflug mit rasender Geschwindigkeit zu drehen; infolgedessen werden die abgeschnittenen Schneemassen durch die Zentrifugalkraft an den Rand der Schaufeln und gegen die Innenwand des Gehäuses, in denen sich diese befinden, geschleudert; sie fliegen dann in mächtigem Bogen nach oben und seitwärts hinaus, so dass sich auf der einen Seite der Strecke eine gewaltige Schneemauer auftürmt, die als Schutzwehr gegen neue Schneeverwehungen dient. Diese Mauer kann dadurch, dass man den Pflug sowohl nach der einen wie nach der anderen Richtung laufen lassen kann, immer auf jener Seite aufgeführt werden, von welcher erfahrungsgemäss die Stürme herzukommen pflegen. Der in dem Schnee gemachte Bahneinschnitt ist dann gegen diese Stürme geschützt. Es ist jedoch auch die Möglichkeit gegeben, zu beiden Seiten der Bahnlinien je eine gleich hohe Schneemauer zu errichten.

Unsere beiden Abbildungen stellen sowohl den rotierenden Schneepflug für sich, wie in Arbeit dar. Der Pflug selbst ist vorn an einer Lokomotive angebracht und hat auch die Höhe derselben. Diese Lokomotive ist, um ihre Einzelteile vor dem Schnee zu schützen, vollkommen in eine Verschalung aus Holz eingeschlossen. In dem runden, vorn offenen Gehäuse des eigentlichen Schneepflugs befinden sich, auf ein und dieselbe Achse montiert, die in vertikaler Richtung stehenden Messer. Sie sind so ausgestaltet, dass sie sich beim Drehen des Pfluges von selbst in die Schneidestellung einstellen. Hinter jedem Messer befindet sich eine Art von Trichter, in den der abgeschnittene Schnee hineinfällt und aus dessen vorderer Oeffnung er dann durch die Zentrifugalkraft wieder herausgeschleudert wird; diese Trichter stehen natürlich, um ein Verstopfen ihrer Oeffnung zu verhindern, so, dass ihre weitere Oeffnung gegen den Rand des Gehäuses zu gerichtet ist. Das aus den Messern gebildete rotierende Rad kann, wie schon erwähnt, sowohl nach der einen, wie nach der anderen Richtung gedreht werden, so dass man also die Schneemauer ganz nach Belieben rechts und links von der Strecke aufzuführen vermag. Das Gehäuse ist oben mit einer Oeffnung versehen, die gleichfalls durch eine darüber befindliche bewegliche Kappe sowohl nach rechts wie nach links hin gestellt werden kann, so dass die abgeschnittenen Schneemassen durch sie immer nach der Richtung herausbefördert werden, die der jeweiligen Drehung des Rades entspricht.

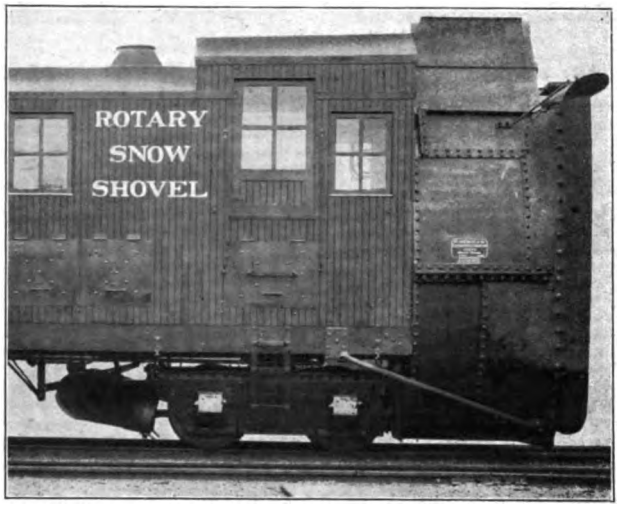


Abb. 2. Seitenansicht des rotierenden Schneepflugs der American Locomotive Company.

---

aufgemalten Sprüchlein, und die ölfarbenglänzende gipserne Schönheit der Fassaden fiel stückweise auf die Köpfe ihrer Bewunderer. Im Ruinenhaften zeigte sich um so erschreckender der Minderwert der oberflächlichen Nachahmung und die öde Unnatur der Formenhäufung. Schneller noch, als man sie aufgenommen, verwarf man nun die „abgebrauchten" Formen der alten Kunst, die „keinen zeitgemässen Ausdruck unseres Kunstempfindens zu geben vermochten".

Aber den wahren Grund, das eigene Verschulden, erkannte man nicht. Neue Moden folgten mit gleichen Misserfolgen.

Erst ganz allmählich begann man zu begreifen, dass im Grunde genommen doch nicht die alten Formen, sondern ihr Missbrauch und ihre Zerrbilder der allerdings recht trübselige „Ausdruck unserer Zeit" gewesen waren, weil es trotz aller „Kunstbegeisterung" überall an wirklichem, allgemeinem Kunst e m p f i n d e n und Kunst v e r s t ä n d n i s s e fehlte.

Man hatte versucht, mit der Kunst- und Bauweise längstvergangener Jahrhunderte neue Städte zu bauen und Wohnungen einzurichten, die den Bedürfnissen moderner Menschen genügen sollten, obgleich diese, wie die Menschen selbst, grundverschieden waren von denen des Mittelalters und der Renaissancezeit, und ungleich weitergehend und vielseitiger.

Aber nicht nur die Bedürfnisse und Anschauungen, die gesamte Grundstimmung, auch der Massstab der Häuser und Strassen, der Bedarf an Möbeln und Gerät war ein ganz anderer geworden. Man hatte vor allem auch vergessen, dass auch die einzelnen Bau- und Kunstformen selbst abhängig sind von den Arbeitsweisen und den verwendeten Baustoffen. Wohl hatte man die technische Kunstfertigkeit soweit wiedergewonnen, dass die verschiedenen Handwerker, Steinmetzen, Tischler und Kunstschmiede z. T. recht vortreffliche Nachbildungen der schönen, alten Vorbilder zu liefern vermochten. Aber es fehlte für die moderne Massenproduktion an Zeit und Mitteln, sie anzuwenden, und für eine lebenskräftige Blüte kunsthandwerklicher Einzelerzeugung an Verständnis und wirklicher Wertschätzung für tüchtige Handwerksleistung. Konnten also die alten Formen an sich schon meist nur mit unnatürlichen Verrenkungen den neuen Verhältnissen angepasst werden, so verdarb die minderwertige Ausführung und Materialbehandlung sicher den Rest.

Das sind die Lehren unserer Misserfolge in den letzten Jahrzehnten, die jetzt in so erfreulicher Weise zu dem Streben nach „Qualitätsarbeit" und nach Anschluss an die überlieferte, bodenständige Bauweise geführt haben. Natürlich ist unter bodenständiger Bauweise nicht eine bestimmte Stilart zu verstehen, sondern die zweckmässige, sachliche Erfüllung der jeweiligen Bedürfnisse unter naturgemässer Berücksichtigung der gegebenen klimatischen und örtlichen Verhältnisse, der vorhandenen Werkstoffe und Arbeitsbedingungen, wie unserer Lebensgewohnheiten und Ansprüche. Suchen wir das zu erreichen, so tritt ganz von selbst das Interesse an den reichen Kunstformen vergangener Zeiten, die zunächst unsere Augen bestrickten, zurück hinter dem Verständnis für das zunächstliegende Einfache, unseren Bedürfnissen und Verhältnissen Verwandteste.

Wirklich Verwandtes kann unsere Zeit aber doch nicht in den Palästen der Feudalzeit, nicht in den Bauten einer für uns völlig abgeschlossenen Kulturperiode, wie das Mittelalter ist, zu finden erwarten, sondern zuerst doch naturgemäss in den gut bürgerlichen Bauten und ihren Einrichtungen aus der letzten Periode vor dem Abbrechen unsrer einheitlichen und folgerichtigen Kulturentwickelung. Und ganz gewiss bietet diese, trotz der dazwischen liegenden langen Zeit und deren epochemachenden Umwälzungen, manche überraschende Uebereinstimmung mit unseren Ver-

Diese Drehung des Rades wird von der Lokomotive aus bewerkstelligt. Es ist zu diesem Zwecke an ihr, und zwar im Innern, ein besonderer Dampfzylinder vorgesehen, der ausschliesslich auf das Rad arbeitet. Um seine Kraft auf dieses zu übertragen, dient eine Kette, die so eingerichtet ist, dass eine hohe Umdrehungsgeschwindigkeit des im Gehäuse des Schneepfluges befindlichen Messerrades herbeigeführt wird. Wenn Schnee grossem Druck ausgesetzt wird, so geht er bekanntlich in Eis über. Auf diese Weise bilden sich ja unter dem Druck des im Hochgebirge gefallenen Schnees die mächtigen Eisströme der Gletcher. Auch bei der Wegräumung hoher, die Bahngleise versperrender Schneemauern hat man schon so und so oft die Erfahrung gemacht, dass die unteren Schichten dieser Schneemauern infolge des über ihnen lastenden Druckes in Eis übergegangen waren. Hierdurch erwächst eine neue Schwierigkeit auch für den rotierenden Schneepflug, dessen Messer zwar den Schnee, nicht aber das Eis zu zerschneiden vermögen. Diese Schwierigkeit wird nun auf eine ganz eigene Art und Weise gehoben: Hat nämlich eine derartige Eisbildung der unteren Schneeschichten stattgefunden, so werden vorn am Schneepflug besondere „Eisschneider" angebracht. Sie bestehen aus einem eisernen Rahmen, der ziemlich dicht über den Schienen liegt. An ihm sind seitwärts, und durch Verbolzungen fest mit ihm verbunden, starke, kurze Stahlschneiden angebracht, die schief gegen die Vorderseite des Eises gerichtet sind. Diese Stahlschneiden zerschneiden das Eis und brechen es, da sie gleichzeitig keilförmig in dasselbe hineindringen, in kleinen Stücken ab. Diese Stücke werden dann von Messern des Schneepfluges erfasst und gleichfalls oben herausgeschleudert. Die Eisschneider erheben sich nur etwa einen halben Meter hoch über die Schienen, da die Erfahrung lehrt, dass immer nur kurz nach einem Schneefall die alleruntersten Schichten der Schneedecke vereist sind und dass selbst nach zwei Tagen niemals über einen halben Meter hohes Eis gebildet ist; bis zum Ablauf dieser Frist hat man aber stets schon längst mit der Abräumung begonnen. Es bedarf wohl keines besonderen Hinweises, dass alle Teile des rotierenden Schneepfluges, insbesondere die Rahmen der Lokomotive usw., aus dem besten und widerstandsfähigsten Material hergestellt sind.

Gerade jetzt, wo der Verkehr auch in entlegenere Gegenden vordringt, es sei an die bisher im Winter unzugänglichen Gebiete Norwegens und Schwedens, die Bahnen am Simplon, am Bernina usw. erinnert —, ist es ganz besonders nötig, über Schneepflüge zu verfügen, die uns in den Stand setzen, diesen Verkehr auch während schneereicher Winter aufrecht zu erhalten. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass die Lösung dieses Problems einzig und allein durch die Verwendung rotierender Schneepflüge, wie wir einen solchen in den vorstehenden Zeilen beschrieben haben, erreicht werden kann.

---

hältnissen und manche fortbildungsfähigen Ansätze für die Gegenwart.

Freilich werden wir diese sicher nicht nutzbar machen, wenn wir, wie es leider nur zu sehr geschieht, nun unsere Zimmer bis aufs letzte Tüpfelchen biedermeierisch einrichten, unsere Möbel mit massenweise gefertigten Kränzen und Gehängen, und die Fassaden unserer Geschäftshäuser mit Laubgehängen und Schäferemblemen im Zopf- und Empirestil bekleben!

Es mag ja sein, dass dabei in einzelnen Fällen pietätvolle Erinnerungen mitwirken, aber im ganzen ist das doch nur minderwertige Nachahmung, nicht um ein Haar besser, als unsere früheren Stiltorheiten. Um so dringender ist es vonnöten, dass auch der Laie sich darüber klar zu werden sucht, was an der Bauart und der Schmuckweise der damaligen Zeit wirklich vorbildlich und lehrreich für uns ist.

Man hat seinerzeit die Kunst des Zopf und Empire als steif und nüchtern bezeichnet, lediglich nach dem Aeusseren, nach dem knappen, oft geradezu spärlichen, auf wenige Motive beschränkten Ornament und den matten Farben. Allerdings sticht sie darin stark ab von der in Motiven schier unerschöpflichen, lebensprudelnden Renaissance und vor allem von dem in Formen und Farben schwelgenden Barock und Rokoko. Aber die logische Folge jener, ihr unmittelbar vorausgegangenen, bis zum Ueberschwang gesteigerten Dekorationsweise musste, wie wir das ja selbst im letzten Jahrzehnt erfahren haben, eine tiefempfundene Formen- und Farbenübersättigung sein, ein Bedürfnis nach Ruhe und Mässigung, nach Rückkehr zur Selbstbeschränkung, nachdem man vorher bis an die äussersten Grenzen der Möglichkeiten gegangen war. Aber das ist nur ein Teil der eigenartigen Kunst jener Zeit, nicht das wesentlichste, weshalb sie uns vorbildlich erscheint.

Sehen wir uns, diese uns vor 20 Jahren kaum verständliche logische Entwickelung vor Augen, die Werke der Zeit um 1800 genauer an — nicht einzelne, in traurigem Verfall aus dem Zusammenhang herausgerissene — sondern in ihrer Gesamtwirkung, so überrascht uns die innere Einheitlichkeit und natürliche Sicherheit, mit der die künstlerische Auffassung, der Geschmack jener Zeit, zum Ausdruck gebracht ist. Doppelt wohltuend berührt uns, gerade angesichts der unruhigen Hast und Zerfahrenheit unseres Schaffens, die vornehme Behaglichkeit und beschauliche Ruhe, welche die Anlage und Ausstattung der Wohnungen, wie die Formen der Möbel und Geräte beherrschte, und die nur der Ausdruck einer in sich gefestigten, reifen Lebenskultur und eines durch weise Selbstbeschränkung verfeinerten Empfindens sein kann. Und hohe geistige Kultur und feines Empfinden waren damals viel mehr Allgemeingut der bürgerlichen Kreise, als heute, und nicht bloss im Besitz von einigen wenigen, besonders Bevorzugten.

Die Zeit des Zopf und Empire erfreute sich eben, trotz ihrer energischen Abkehr von der voraufgegangenen Stil- und Gesinnungsrichtung des Rokoko, einer ununterbrochen fortlaufenden Ueberlieferung, sowohl in bezug auf Geschmack und Komfort als in der davon unzertrennlichen künstlerischen und handwerklichen Schulung und Tüchtigkeit. Daher vollzog sich der Uebergang zu den dem veränderten Geschmack entsprechenden neuen Formen nicht in dem Sinne gewaltsam, wie heute. Sie wurden nicht gesucht oder willkürlich erfunden, sondern ergaben sich gleichsam von selbst aus der allgemeinen Anschauungsweise und als Ausdruck der die Zeit beherrschenden geistigen Interessen.

Heute fehlt es im allgemeinen nicht nur an natürlichem Takt und künstlerischem Empfinden, sondern trotz aller kunstgewerblichen Schwärmereien vor allem noch an jedem auch nur halbwegs genügenden Verständnis und Schätzungsvermögen für h a n d w e r k l i c h tüchtige Leistungen. Deshalb kommen wir, trotz der nicht zu verkennenden künstlerischen Fortschritte im einzelnen, zu keiner gesunden Grundlage und zu keiner Einheitlichkeit — nicht der Formen, sondern der Gesamtauffassung, der inneren Gesinnung.

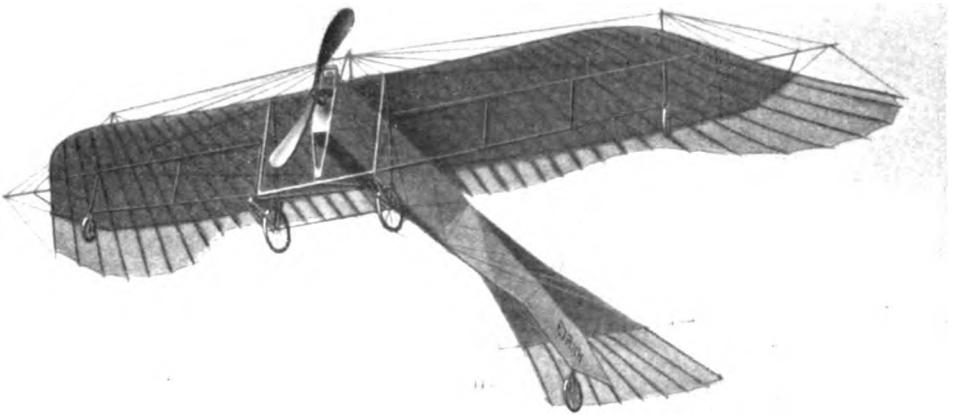
Digitized by Google

Der Etrichmonoplan, seine Entstehung und Betriebsergebnisse.

Von Hauptmann a. D. Hildebrandt.

Mit 1 Abbildung.

Der österreichische Flieger Igo Etrich erwarb, durch seinen Vater sowie die Gleitflüge Lilienthals in Berlin angeregt, nach dessen Todessturz (1896) im Jahre 1898 Lilienthals Apparat zu Studienzwecken. Er konstruierte im Jahre 1900 seinen ersten Monoplan, mit dem er in seiner Heimat, Trautenau in Böhmen, persönlich Gleitversuche anstellte, die ihm die Schwierigkeit des Stabilisierungsproblems erkennen und eingehende Studien nötig erscheinen liessen. Da er in der Folgezeit durch Errichtung einer Filialfabrik in Russland verhindert war, sich der Flugforschung gründlich zu widmen, gewann er im Jahre 1903 Herrn Fr. Wels vom Wiener Flugtechnischen Verein zur Mitarbeit, der in seinem Sinne weiter forschen sollte, wozu alle Flugerscheinungen der Tier- und Pflanzenwelt herangezogen wurden. Etrich erkannte in dem Flugsamen der javanischen Zanonia Makrokarpa den Fingerzeig der Natur, welchen Weg man zu beschreiten hätte, um einen möglichst stabilen, ökonomischen Flugapparat zu konstruieren. Er führte mit Wels im Jahre 1904 nach mehreren kleinen Modellen einen Modellflieger von 12 Quadratmetern aus, der mit Sandbelastung bei



»Die Taube«.

Da also müssen wir vor allem einsetzen und zu bessern suchen, um die mancherlei Entgleisungen der letzten Zeit endgültig zu überwinden und zu einem wirklich lebensfähigen, bodenständigen Schaffen zu gelangen; und wenn wir sie recht verstehen, werden uns die Werke des Zopf und Empire, besonders des norddeutschen, das sich selbständig und eigenartig entwickelt hat, dabei gute Führer sein. Wir können unserer noch immer an hohler Aeusserlichkeit und protziger Aufwendigkeit hängenden Zeit keinen besseren Spiegel vorhalten, um sie zur Erkenntnis ihrer Schwächen zu bringen, als die schlichten Bürgerhäuser jener Zeit. Wie weise hat man damals die Grenzen der Mittel und Wünsche zu vereinigen und den Schauplatz des täglichen Lebens ohne grosse Affekte und fürstlichen Prunk so durchaus harmonisch und behaglich auszugestalten gewusst.

Ein durchaus sicheres Empfinden für gute Verhältnisse, für massvolle Anbringung von Schmuck nur an der richtigen Stelle und für reizvolle Farbenstellung hat den Gesamteindruck so weit bestimmt, dass selbst einfache Lösungen und bescheidene Verhältnisse eine gewisse vornehme Grösse gewonnen haben.

Gerade das ist ein Hauptvergleichsmoment auch für unsere neueste Kunstentwickelung, die wohl eine höchst erfreuliche Anzahl trefflicher Leistungen hervorgebracht hat, die aber doch fast ausnahmslos auserwählte Einzelerzeugnisse, und selbst da, wo sie als für „Minderbemittelte", für den „einfachen Bürgerstand" bestimmt bezeichnet werden, nur für Besitzer eines recht vollgefüllten Beutels erschwinglich sind. Das wirklich Billige ist leider meist auch noch schlecht, und nur ganz allmählich beginnt sich darin auf einzelnen Gebieten eine ernstliche Besserung durchzusetzen.

Sehen wir uns daraufhin die Wohnhäuser aus der Zeit um 1800 und ihre Einzelheiten, die Türen, Oefen, Oberlichtgitter, Treppengeländer, Klingelzüge usw. an, so staunen wir immer von neuem über die Liebe und Sorgfalt, mit der die einzelnen Arbeiten ausgeführt sind, und über die Freude, welche Besitzer wie Ausführende an ihrem Werke empfanden, so dass sie auch dem bescheidensten Häuschen wenigstens den eben erschwinglichen Schmuck einer verzierten Haustür in wirklich geschmackvoller und werktüchtiger Ausführung zuteil werden liessen.

Mag man auch von den heutigen Leistungen noch so hoch denken — gewiss mit vollem Recht —, vorläufig sind es immer noch Einzelleistungen, vortreffliche, vielversprechende Anfänge und — wenn nicht alles trügt, auch verheissungsvolle Bürgschaften für eine bessere Zukunft, aber im allgemeinen können sowohl die Künstler und Handwerker, wie vor allem das gesamte Volk noch unendlich viel lernen an den Werken unserer Urgrosseltern: Vor allem künstlerischen Takt und sachliches Verständnis, Masshalten und natürliche Anmut.

Suchen wir in diesem Sinne uns mit dem Erbe der Vergangenheit recht innig vertraut zu machen, nicht um zu kopieren, sondern um in ihrem Geiste selbst den richtigen Ausdruck zu suchen für eine behaglich vornehme, auf solider Grundlage und gutem Geschmack aufgebaute Lebensführung. Dabei ist es, das sei zum Schluss nochmals ausdrücklich betont, im Grunde wirklich ganz gleichgültig, welche äusseren Formen, welche Ornamentmotivchen wir zum Schmuck der Arbeit und zum Ausdruck unserer persönlichen Liebhaberei machen, wenn wir uns nur wirklich etwas dabei denken und wenn ihre Anordnung und Behandlung sich dem Ganzen entsprechend ein- und unterordnet. Die Hauptsache bleibt immer, dass das Ganze in so vollendeter Weise zweckentsprechend und harmonisch anspruchslos gestaltet wird, wie die Bürgerhäuser und Wohnräume jener Zeit.

Gelingt das, dann werden auch wir wieder von einer gesunden bürgerlichen Baukunst reden dürfen und keine groben Verunstaltungen unserer köstlichen alten Städte und Städtchen mehr zu befürchten haben.

Digitized by Google

jedem Wetter ohne Defekt viele tadellose Gleitflüge bis über einen halben Kilometer Länge ausführen liess. In den Jahren 1905 und 1906 wurde der manntragende Gleitflieger von 32 Quadratmetern gebaut, mit dem im Oktober 1906 Gleitflüge bei Trautenau ohne und mit (Wels) Insassen ausgeführt wurden, deren Fluglängen mit 250 Meter bis heute an andern Orten kaum erreicht sein dürften.

In der Folge sollte Wels diesen Gleitflieger mit einem von ihm selbst gewählten 24 PS Antoinettemotor erst bei Trautenau, dann bei Wien in der Rotunde zum Flug bringen, was ihm indessen nicht gelang. Da er nunmehr auf starre, labile Doppeldecker Wright-ähnlicher Type übergehen wollte und mit dem Bau eines solchen begann, löste Etrich im Jahre 1909 das Verhältnis und siedelte selbst nach Wien über, um allein sein Ziel, einen stabilen Monoplan nach dem Zanoniaflugprinzip zu bauen, weiter zu verfolgen. Den Anteil von Wels an den Patenten erwarb die mit Etrich in Verbindung stehende Aeroplanbauanstalt. Nach grosser Mühe gelang es Etrich, dem mehr als drei Jahre alten Apparat mit dem Antoinettemotor im Juli/August 1909 einige kurze, bis zu 200 Meter lange Flüge abzuringen, in deren Verlauf der Apparat bei einer brüsken Landung am 19. August endgültig niederbrach.

Mittlerweile hatte er einen neuen Monoplan, den „Etrich I", fertiggestellt, mit dem nach Einbau eines modernen 50 PS Motors vom 29. November bis 14. Dezember 1909 die ersten grösseren Flüge auf dem Steinfelde bei Wr.-Neustadt gelangen.

Es zeigte sich, dass die normale Zanoniaform zwar sehr stabil flog, jedoch einen relativ geringen Nutzeffekt ergab. Etrich brach daher Mitte Dezember die Experimente ab und baute in der Wiener Rotunde auf Grund der gesammelten Erfahrungen einen neuen Monoplan II, der zwar nicht mehr die Zanonia-, sondern Vogelform aufweist, dessen Stabilisierungsprinzip jedoch von dem des Gleitfliegers abgeleitet ist und folgende Abmessungen hatte: Spannweite 14 m, Länge 10 m, Tragfläche 32 m², Steuerflächen 10 m², Gewicht komplett ohne Insassen 350 kg, Motor: 50 PS 4zyl. Clerget 80 kg, 2200 mm D., 1200 mm Gang, Syst. Chauvière, Zug am Stand bei Vollgas (1300 Touren) 150 kg.

Anfang April wurde mit den neuen Experimenten begonnen, die sofort von bestem Erfolg begleitet waren. Die Fluglängen und -Höhen wurden allmählich gesteigert und öfters Landungen im Gleitflug durchgeführt, bis am 14. Mai mit einem Flug von 1 Stunde 11 Minuten in ca. 300 m Höhe sämtliche österreichische Rekorde geschlagen wurden. Am 17. Mai früh vollführte der Pilot Illner mit dem Monoplan II den ersten österreichischen Ueberlandflug von Wr.-Neustadt nach Wien und abends wieder zurück, wobei er für die 45 km lange Strecke zum Hinflug bei Windstille 32 und zum Rückflug gegen den Wind 40 Minuten benötigte. Es wurden im Mai noch eine Reihe von Passagier- und Hochflügen ausgeführt und der Apparat Ende desselben Monats nach Budapest transportiert, um am dortigen Meeting teilzunehmen.

Da der im Monoplan II befindliche Clergetmotor nicht ganz zuverlässig funktionierte, und um ferner im Falle einer Havarie eine Reserve zu haben, entschloss sich Etrich, einen neuen Apparat zu bauen und diesen mit einem normalen Automobilmotor zu versehen. Er verwendete zu diesem Zwecke einen 70 PS vierzylindrigen Motor der Oesterreichischen Daimler-Motoren-Gesellschaft desselben Typs, die in der vorjährigen Prinz-Heinrich-Fahrt so siegreich waren.

Am 9. Mai wurde mit dem Bau des Apparates begonnen und am 31. Mai bereits das erste Experiment gemacht, das über Erwarten gut ausfiel. Nach kurzem Anlaufe erhob sich Illner mit diesem Monoplan trotz des über 300 kg schweren Motors graziös in die Luft und umkreiste in etwa 30 m Höhe dreimal das Flugfeld mit einer Geschwindigkeit, die von allen Anwesenden weit über 90 km pro Stunde geschätzt wurde. Die Landung erfolgte glatt. Es wurde nun beschlossen, diesen betriebssicheren Apparat auf dem Luftwege nach Budapest zu befördern. Am 2. Juni sollte zuvor noch ein Dauerflug absolviert werden, um die Kühlung und Schmierung des Motors zu erproben, doch ereignete sich beim Anfahren ein schwerer Unfall. Durch die grosse Last des Automobilmotors gaben die Speichen eines Rades nach, der Apparat verspiesste sich am Boden und wurde so stark havariert, dass an eine Reparatur vor dem Meeting nicht mehr zu denken war. Da auch der Pilot Illner eine Verstauchung der Handgelenke erlitt, waren die Chancen für das Meeting fast auf Null gesunken.

Während die meisten Aviatiker mit drei bis vier Apparaten versehen waren, stand Etrich nur mehr ein einziger Apparat zur Verfügung. Die ersten zwei Tage des Meetings war Illner noch durch seine Verletzung verhindert, den Apparat zu steuern. Am dritten Tage (7. Juni) absolvierte er einen Flug von 55 Minuten, wobei er eine Höhe von 449 m erreichte. Am vierten Tage flog er ca. 20 Minuten, als plötzlich ein Gewittersturm einsetzte. Ausser der „Taube" befanden sich noch Wagner und ein Voisin-Flieger in der Luft, die beide sofort unter heftigen Schwankungen zu Boden gedrückt wurden, während Illner, zur Verwunderung aller Zuschauer, noch einen grossen Kreis beschrieb und vor dem Hangar glatt landete. Am fünften Tage unternahm Illner einen Dauerflug von 1 Stunde 46 Minuten, um den Motor für den projektierten Ueberlandflug Budapest—Raab zu erproben. Er holte sich gleichzeitig den Tages-, Höhen- und Schnelligkeitspreis mit 417 m bzw. 68 km pro Stunde.

Am nächsten Tage, 10. Juni, sollte der Ueberlandflug stattfinden. Da der mit einer Geschwindigkeit von 7 m/Sek. starke Wind annähernd in der Flugrichtung wehte, entschloss sich Illner, abzufliegen. Etrich fuhr eine halbe Stunde früher per Automobil voraus, um die Verfolgung durchzuführen. Bald nach Etrichs Abfahrt verstärkte sich der Wind auf 10 bis 11 m/Sek., und wurde so stark böig, dass ein Aufstieg höchst gefährlich erschien. Illner startete trotzdem um 3.45 Uhr, wurde aber einigemal durch Böen wieder zu Boden gedrückt; dadurch geriet er in tiefe Terrainmulden, wobei ein seitliches Rad sich im Sandboden festrannte und den linken Flügel zerbrach. Auch das Fahrgestell und die Schrauben wurden stark beschädigt. Nachdem der Wind nachgelassen hatte, flogen am selben Nachmittage Wagner, Chavez und Engelhardt, wovon die ersten

Digitized by Google

beiden von Windböen vollkommen umgedreht wurden und letzterer nur mit Mühe landen konnte.

Es wurde versucht, die „Taube", so gut es eben mit den primitiven Mitteln ging, zu reparieren, doch gelang die Flügelwölbung nicht so genau, dass beide Flügel gleichen Auftrieb und Widerstand gehabt hätten. Am 15. Juni versuchte Illner einen Aufstieg bei etwas Wind, doch war der Flug sehr unsicher. Schliesslich wurde der Apparat durch eine Windböe zu Boden gedrückt und abermals beschädigt, wodurch er endgültig von weiteren Konkurrenzen ausgeschieden war.

Trotzdem die „Taube" nur drei Tage in Aktion trat, konnte sie den 5. Platz in der Gesamtklassifizierung behaupten mit einer Gewinnsumme von 16 400 Kronen, während andere Aviatiker, die mit drei und mehr Apparaten versehen waren, weit weniger geleistet hatten.

Illner gewann mit der „Taube" folgende Preise: 2. Dauerpreis, 1 Stunde 45 Minuten 40 Sekunden; 3. Höhenpreis, 449 m; 2. Anfängerpreis; 1. Neukonstruktionspreis.

Gegenwärtig sind einige Apparate im Bau, die eine Kombination der Nummern II und III vorstellen und mit 50—60-PS-Flugmotoren der Oesterreichischen Daimler-Motoren-Gesellschaft versehen sein werden. Die Erzeugung dieser neuen Type für Deutschland hat die Firma E. Rumpler, Luftfahrzeugbau G. m. b. H. in Berlin übernommen. Die grosse Stabilität der „Taube" wurde bestens illustriert während der letzten beiden Flugtage des letzten Wettfliegens in Berlin. Verfasser hatte selbst Gelegenheit, bei einem Fluge zu beobachten, wie der erfahrene Pilot Illner in der Kurve beide Hände hochhielt und sie erst nach Ausfahren der Kurve wieder an den Hebel legte. Was Schönheit, Linienführung und gefälliges Aussehen anbelangt, übertrifft die „Taube" zweifellos selbst die Antoinetteapparate.

Automatische Fernsprechämter.

Mit 4 Abbildungen.

Den Fortschritt der Kultur erkennt man stets an der Vereinfachung und Verbesserung der Mittel, die zur Nachrichtenübermittelung dienen.

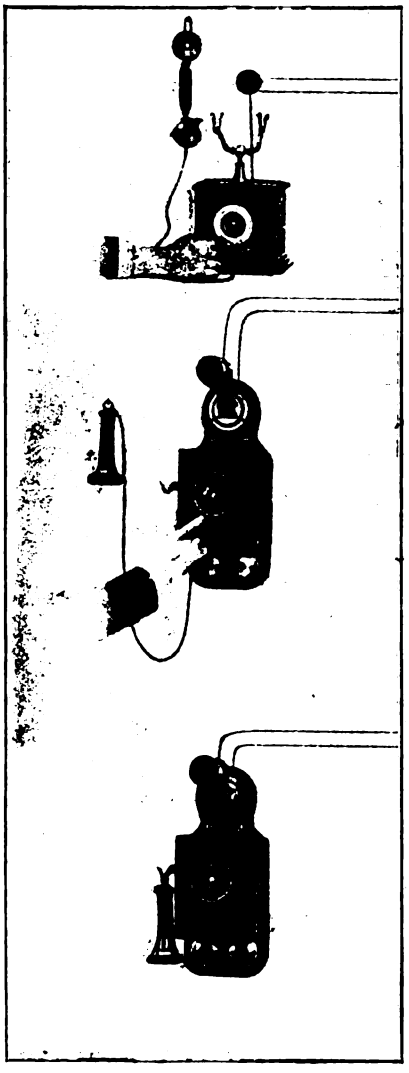


Abb. 1.
Automatische Fernsprechstationen.

Nach der inneren Einrichtung unterscheidet man drei verschiedene Arten von Fernsprechämtern: Aemter mit Handbetrieb, vollautomatische und halbautomatische Aemter. Die mit Handbetrieb sind bis jetzt noch die gebräuchlichsten, d. h. Aemter, in denen jede gewünschte Verbindung der Beamtin im Amt mitgeteilt und von ihr durch Einführen eines Stöpsels in die Klinke des gewünschten Teilnehmers hergestellt wird. Es ist bekannt, wie mannigfach die Fehler sind, die bei dieser Betriebsart vorkommen können. Falsche Verbindungen, plötzliches Unterbrechen des Gesprächs u. a. sind an der Tagesordnung; eine Herstellung und Lösung der Verbindung, wie sie der anrufende Teilnehmer wünscht, ist nicht immer der Fall. — Daher wird einem allseitig empfundenen Wunsch des telephonierenden Publikums durch ein System entsprochen, bei dem der Teilnehmer sich selbst verbindet und löst. Dieses System, welches in seiner Konstruktion vielerlei Schwierigkeiten zu überwinden hatte, heisst das automatische. Zwischen beiden Systemen steht das halbautomatische, bei dem allerdings Beamtinnen vorhanden sind, um die Verbindung mit Apparaten, wie sie beim automatischen Betrieb in Anwendung sind, herzustellen. Auf diese Weise sind die Beamtinnen imstande, viel mehr zu leisten als bei dem zuerst beschriebenen Handbetrieb.

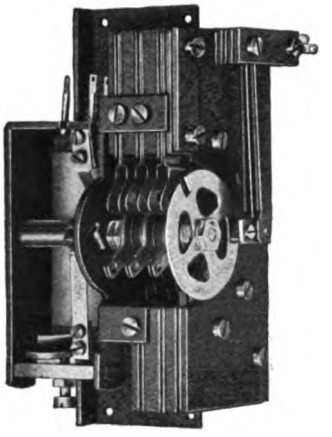


Abb. 2. Vorwähler.

Digitized by Google

Was das Aeussere der Fernsprechapparate angeht, so zeigt Abb. 1 oben einen Tischapparat und einen Wandapparat mit abgenommenem Hörer, einer Hand, welche die Ziffernscheibe dreht, und dadurch den Anschluss besorgt; unten einen Wandapparat in der Ruhelage. Die Manipulation ist sehr einfach, das Komplizierte liegt in der Einrichtung auf dem Amt: Man hebt den Hörer ab, wodurch die vorn am Apparat angebrachte Scheibe mit den Ziffern 1 bis 9, denen noch die Ziffer 0 angefügt ist, drehbar wird, und dreht, wenn Nr. 167 angerufen werden soll, der Reihe nach die Ziffern der Scheibe 1, 6, 7, an denen sich Löcher zum Einführen des Zeigefingers befinden (siehe Abb. 1) bis an einen Anschlag. Alsdann ist die Verbindung mit Nr. 167 richtig hergestellt, was dem Teilnehmer 167 durch ein Weckersignal mitgeteilt wird. Die Lösung der Verbindung geschieht durch Auflegen oder Anhängen des Hörers. Die Verbindung wird also aufs schnellste hergestellt und gelöst. Mithören oder Fragen vom Amt aus sind ganz ausgeschlossen, ebenso falsche Verbindungen und ein Einstellen des Betriebes während der Nacht. Ein zuverlässig funktionierendes automatisches Amt ist das vollkommenste, was sich denken lässt.

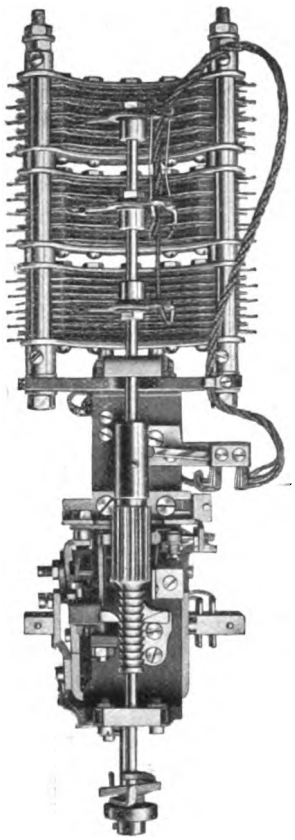


Abb. 3. Wähler.

Im folgenden soll der Mechanismus andeutungsweise beschrieben werden; eine genaue Kenntnis der Vorgänge und des Funktionierens der einzelnen Teile erfordert eingehendes Studium der Apparate während des Arbeitens. Je nachdem die Zentrale 10, 100, 1000 oder mehr Anschlüsse enthält, fällt die Einrichtung verschieden aus. Sind nur 10 Teilnehmer verbunden, so wird beim Rückgang der Ziffernscheibe ein Magnet so oft erregt, als die Nummer des anzurufenden Teilnehmers angibt, also für den Teilnehmer Nr. 5 wird der Anker des Magneten fünfmal angezogen und fällt fünfmal ab. Jedesmal wird ein Kontaktarm einen Schritt weiter gedreht, steht daher jetzt auf 5. Sind 100 Teilnehmer vorhanden, so müsste bei derselben Einrichtung eine grosse Anzahl, bis zu 100, Schritte gemacht werden, was zu lange Zeit in Anspruch nehmen würde. Hier wird durch die Verwendung von zwei Magneten die Zeit bedeutend abgekürzt; der eine Magnet hebt einen Kontaktarm, der andere dreht darauf diesen Kontaktarm, so dass sich der Arm auf einen ganz bestimmten Kontakt einstellt. Wird z. B. Nr. 48 verlangt, so wird durch Drehen der Ziffernscheibe der Hubmagnet erst viermal erregt und die Schaltwelle 4 Schritte gehoben; dann wird der Drehmagnet achtmal erregt, wodurch sich die Welle nun acht Schritte dreht und auf dem Kontakt des Teilnehmers Nr. 48 stehen bleibt. Es werden also in der Zentrale Schaltapparate, die zu jedem Teilnehmerapparat gehören, die sogenannten Wähler betätigt, bis sie mit Kontakten einer bestimmten Leitung in Berührung sind. Bei einem Amte von 70 Teilnehmern wären also 70 solcher teuren Apparate nötig. Um Anlagekosten zu sparen, ist jede Leitung aber an einen sogenannten Vorwähler angeschlossen, der dieselbe selbsttätig auf einen freien Wähler schaltet. Abb. 2 zeigt einen solchen Vorwähler, und Abb. 3 einen Wähler.

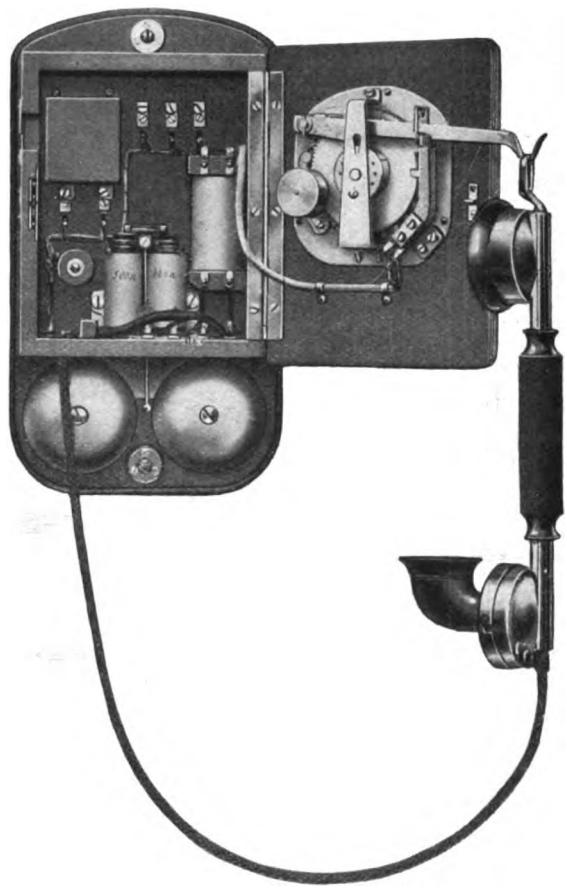


Abb. 4. Automatische Fernsprechstation (geöffnet).

Die innere Einrichtung der Teilnehmerstationen ist dieselbe wie beim gewöhnlichen Telephon; sie enthält aber noch ausser den üblichen Teilen den Nummernschalter, der die zum Heben und Drehen notwendigen Stromstösse erzeugt. Abb. 4 zeigt eine geöffnete Wandstation, welche die einzelnen Teile deutlich erkennen lässt.

Ist der gewünschte Teilnehmer besetzt, so wird dies dem Anrufenden durch ein Summer-

Digitized by Google

signal mitgeteilt, ist er frei, so erhält sein Wecker vom Amt aus Strom. In dieser Weise hat die in Fernsprechangelegenheiten stets führende Firma Siemens & Halske A. G. kleine Aemter angelegt und ebenfalls ein grosses Amt in Gross-München (Schwabing) gebaut, welches mit den Ortsämtern und dem Fernamt, die noch den manuellen Betrieb haben, zusammen arbeitet. 2500 Anschlüsse zählt dieses Amt augenblicklich, dem sich bald eine neue automatische Zentrale bei dem Münchener Ostbahnhof anschliessen wird, wodurch dieses System auf ganz München ausgedehnt werden soll.

Dieses System vermeidet die Fehler des älteren amerikanischen Systems nach Strowger und enthält eine Anzahl Neuerungen, die als Verbesserungen zu betrachten sind. Die Apparate selbst sind, wie die Abb. 1 zeigt, geschmackvoll und kompendiös, die Bedienung ist einfach, so dass die Einführung dieses Systems eine grosse Vervollkommnung bedeutet und im Betrieb des Fernsprechwesens eine neue Epoche bezeichnet.

Goethe als Techniker.

Von Max Geitel.

Mit 2 Porträts.

(Schluss.)

Goethe hat uns über seine Beziehungen zu der Technik und den induktiven Wissenschaften zwei, wenn auch nur skizzenhafte, so doch überaus wertvolle Aufzeichnungen hinterlassen. Die eine ist als Wiedergabe seines naturwissenschaftlichen Ausbildungsganges bezeichnet und stammt aus dem Jahre 1821; sie bildet das Skelett eines leider nicht auf uns überkommenen Vortrages und lautet:

Schönes Glück, die zweite Hälfte des vorigen Jahrhunderts durchlebt zu haben. Grosser Vorteil, gleichzeitig mit grossen Entdeckungen gewesen zu sein. Man sieht sie an als Brüder, Schwestern, Verwandte, ja, insofern man selbst mitwirkt, als Töchter und Söhne. Kurz vor meiner Geburt erregte die Elektrizität neues Interesse. Erweiterung dieses Kapitels. Versuch theoretischer Ansichten. Erfindung der Wetterableiter. Freude der geängstigten Menschen darüber. Gestört durch das Erdbeben von Lissabon. Hausfreund gegen Elektrizität gewendet. Eigene kindische Bemühungen. Sehr bald gegen die sichtbare Natur gewendet. Kein eigentlich scharfes Gesicht. Daher die Gabe, die Gegenstände anmutig zu sehen. Wachsende Objektivität. Aufmerksamkeit auf Sonnenuntergang. Die farbig abklingende Helle. Farbige Schatten. Andere Naturphänomene. Regenbogen. Eigentlich ein dunkler Kreis mit farbigen Säumen. In Leipzig Winklers Physik. Im Hause alchemystisches Tasten. Grosse Pause durch jugendliche Leidenschaft ausgefüllt. Eigentliches Beginnen. In Weimar. Durch Buchholz. Charakter desselben. Eigentlich Gönner. Wohlhabend, tätig, ehrbegierig. Sucht eine Ehre darin, alles Neue zu zeigen. Hat geschickte Provisoren. Göttling. Dessen Reise nach England. Er wird Professor in Jena. Ich hatte mich zu Hagers Chemie gehalten. Brief und dessen Luftarten. 1780. Das Analoge war mir früher schon aus Helmont bekannt. Französische Chemie. Göttling erklärt sich dafür. Seine Schüler schreiten ein. Grosser Vorteil des sukzessiven Erkennens. Die verschiedenen Ausgaben Erxlebens zu Wittenberg, ein entscheidender Vorteil. Galvanismus wird entdeckt. Vorteil, nicht vom Metier zu sein. Man hat nicht Altes festzuhalten, das Neue nicht abzulehnen, noch zu beneiden. Ich suchte mich jedesmal der einfachsten Erscheinung zu bemeistern und erwartete die Mannigfaltigkeit von anderen. Die Luftballone werden entdeckt. Wie nah ich dieser Erfindung gewesen. Einiger Verdruss, es nicht selbst entdeckt zu haben. Baldige Tröstung. Glaube an die Verwandtschaft magnetischer und elektrischer Phänomene. Blitz, der ein Paket Nähnadeln magnetisch gemacht hat. Achim von Arnims Bemühungen. Endliche Entdeckung zu unserer Zeit. Mein Verhältnis zum tierischen Magnetismus..

Die zweite Aufzeichnung betrifft einen Vortrag, den Goethe in der sogenannten Freitaggesellschaft „Ueber die verschiedenen Zweige hiesiger Tätigkeit" halten wollte, und der von Eduard von der Hellen im Goethe-Jahrbuch, Band XIV, aus dem Goethe- und Schiller-Archiv veröffentlicht wurde. Die erste Hälfte dieses Vortrage ist vollständig ausgearbeitet und behandelt neben anderen Dingen den Zeichenunterricht, den Neubau des Weimarer Schlosses, Chemie, Physik, Mathematik, die Maschinen des Ilmenauer Bergwerks und einen dort aufgestellten Reverberierofen. Aus dem Schema der zweiten, nicht ausgearbeiteten Hälfte des Vortrages sind für uns folgende Stichworte von Interesse:

Gottfried Christoph Beireis.

Wasserbau, bloss empirisch, ja sogar nach falschen Prinzipien unternommen, inwiefern die rechten Grundsätze deutlich und allgemein zu machen. Austrocknung des Schwanensees, des Schlossgrabens, des Küchteiches, Ausfüllung des jenaischen Stadtgrabens. Feuerlösch-Anstalten. Fabriken. Strumpffabrik von ungefahr 1300 Stühlen, wovon $^2/_3$ in Gange Serge und Flaggentuch zu Ilmenau. Porzellan daselbst. Wolle-Spinnerei zu rohem Verkauf. Pech und Kienruss. Teppiche. Seidenfasern. Blech- und Mode-Waren. Leinewand und melierte Leinewand-Arbeiten. Breite Antwerpener Leinewand. Kleine Kugeln und Kunststeine zu Ilmenau. Bleiche Hülsner. Hutfabrik Rostümpfel. Schneckische Instrumente. Alle Arten von buntem und marmoriertem Papier. Eckenbrecht. Bordüren. Industrie-Kontor. Blumenfabrik. Spinnschule. Spinnhaus, Handwerker überhaupt. Kleine Handwerker. Feilenhauer. Sporer. Schwert- bzw. Zeugschmied.

Digitized by Google

Die vorstehenden, leider nur oberflächlichen Angaben eröffnen einen Einblick in die Vielseitigkeit dessen, wofür Goethe neben seiner dichterischen Tätigkeit teils von Amts wegen, teils aus persönlicher Neigung, Interesse hegte. Diese Vielseitigkeit erweitert sich noch erheblich, wenn wir in Goethes umfangreichen Briefwechsel, seine Gespräche und Tischreden eindringen.

Im Jahre 1790 hat Goethe zum ersten Male eine Dampfmaschine aus eigener Anschauung kennen gelernt, nämlich bei Tarnowitz, dessen Hütten- und Bergwerksbetrieb er mit dem Herzog Karl August besuchte. Die Maschine war von James Watt bezogen, hatte einen Zylinderdurchmesser von 32 Zoll und stand seit dem Jahre 1786 im Betriebe. Goethe widmete, angeregt durch die hier erhaltenen Eindrücke, der Knappschaft zu Tarnowitz folgendes Distichon:

Fern von gebildeten Menschen, am Ende des Reiches, wer hilft euch
Schätze finden und sie glücklich zu bringen ans Licht?
Nur Verstand und Redlichkeit helfen; es führen die beiden Schlüssel zu jeglichem Schatz, welchen die Erde verwahrt.

Matschoss berichtet in seiner klassischen „Entwickelung der Dampfmaschine", dass Goethe mit der Wendung „fern von gebildeten Menschen" bei den Bewohnern der dortigen Gegend erheblichen Anstoss erregt habe.

Goethe hat, gleich Carlyle, Montesquieu u. a., die tiefgreifende Umwälzung, welche der Ersatz der Menschenkraft durch Maschinenkraft verursachte, mit klarem Blick und unbefangenem Urteil voll und ganz erkannt und in Wilhelm Meisters Wanderjahren uns mit vollendeter Plastik vor Augen geführt. Während der neunziger Jahre hat Goethe hervorragenden, ja man kann sagen führenden Anteil an der Regulierung der Saale bei Jena, am Neubau des Herzoglichen Schlosses zu Weimar und am Umbau des dortigen Theaters gehabt. Die wasserbautechnische Tätigkeit hat derartig nachhaltig auf ihn eingewirkt, dass er sein Spiegelbild Faust als erfolgreichen Wasserbaumeister endigen liess. Aus dem Jahre 1798 ist erwähnenswert, dass Goethe den Plan fasste, den magnetischen Kräften ein grosses „Naturgedicht" zu widmen, das allerdings nicht zur Ausführung gelangte, zu dessen Vorbereitung er sich jedoch unter Vermittelung Knebels in Ilmenau besondere Eisenkörper anfertigen liess. Eine für unser Thema interessante Etappe auf dem Lebenswege Goethes ist dessen Zusammentreffen mit Gottfried Christoph Beireis, dem Magus von Helmstedt. Wenn die Ansichten über Beireis noch heute grossenteils dahin gehen, dass er seine Berühmtheit in erster Linie einer gewissen Charlatanerie verdanke, so trägt Beireis selbst hieran einen grossen Teil der Schuld. Die neueren Forschungen haben aber ergeben, dass Beireis das Aufsehen, das er viele Jahrzehnte hindurch auf sich zu lenken wusste, zumeist seinen bedeutenden Fähigkeiten und seiner segensreichen Tätigkeit als Mensch, Gelehrter und Arzt zu verdanken hatte. Schon als Student widmete er sich, durch seine ungünstige Vermögenslage gedrängt, der Kunst des Goldmachens, wodurch er sich schon frühzeitig in den Ruf eines Adepten brachte. Wie Böttcher und Kunkel kein Gold fanden, sondern der eine das Porzellan, der andere das Rubinglas, so auch Beireis: an Stelle des Goldes entdeckte er die Herstellung hoch wertvoller Farben, Carmin und Schmalte, und brachte es hierdurch allmählich zu grossem Reichtum. Vom Jahre 1759 ab war Beireis professor publicus ordinarius für Physik in Helmstedt; ausserdem aber las er noch Collegia über die verschiedenartigsten Fächer: Chemie, Zoologie, Mathematik, Forstwissenschaft usw.

Weit berühmt waren die kostbaren Sammlungen, welche Beireis besass; sie enthielten u. a. die von Otto von Guericke erfundenen und benutzten Apparate, Luftpumpe und Elektrisiermaschine, sowie wertvolle Automaten, eine fressende und verdauende Ente und einen Flötenspieler. Am berühmtesten aber war ein angeblicher Diamant von der Grösse eines Gänseeies. Goethe hatte von Beireis so viel gehört, dass „man sich schelten musste, dass man eine so einzig merkwürdige Persönlichkeit, die auf eine früher vorübergehende Epoche hindeutete, nicht mit Augen gesehen, nicht im Umgang einigermassen erforscht habe". So reiste denn Goethe in Gemeinschaft mit Professor Wolf und seinem vierzehnjährigen Sohne August nach Helmstedt, dem „Elm-Athen", um den damals 75jährigen alten, unbeweibten Zauberer von Angesicht zu Angesicht kennen zu lernen.

Die Automaten befanden sich in jämmerlichem Zustande, der Flötenspieler flötete nicht mehr, die Ente frass allerdings noch Hafer, verdaute ihn jedoch nicht mehr. Auch die übrigen Sammlungen befanden sich im Zustande des Verfalls. Auf einer Hahnschen Rechenmaschine wurden komplizierte Exempel einiger Spezies durchgerechnet. Ein als „magisches Orakel" bezeichnetes Kunstwerk war ausser Betrieb. Es war dies eine Uhr, die in früheren Zeiten auf Beireis' Befehl bald stillstand, bald weiter ging. Der alte Wundermann hatte geschworen, sie niemals wieder aufzuziehen, nachdem ein Offizier, den man wegen Erzählung dieses Wunders Lügen gestraft hatte, im Duell erstochen war. Beireis hatte Goethe gegenüber anfangs mit seinen unter den Zeitgenossen fast berüchtigten Legenden zurückgehalten, allmählich aber gab er seine Reserve auf. Bei einem der zu Ehren Goethes veranstalteten lukullischen Mahle wurden kolossale Krebse gereicht. Wie Beireis erzählte, durften diese in seinem Fischkasten niemals fehlen, weil, wie er fest behauptete, er durch deren Genuss einst aus einem todesähnlichen Zustande wieder ins Leben zurückgerufen sei. Kurz vor Goethes Abreise führte Beireis den grossen Diamanten vor, indem „er ohne weitere Zeremonien aus der rechten Hosentasche das bedeutende Naturerzeugnis brachte" und einige Versuche ausführte, die die Eigenschaften eines echten Diamanten erweisen sollten. Auf mässiges Reiben zog der Stein Papierschnitzelchen an, und mit der Feile schien man ihm nichts anhaben zu können. Beireis erzählte alsdann, dass er den Stein in einer Muffel geprüft und infolge des sich darbietenden herrlichen Flammenspiels vergessen habe, das Feuer rechtzeitig zu dämpfen, wobei der Stein über eine Million Taler an Wert verloren habe. Er pries sich glücklich, auf diese Weise ein Feuerwerk gesehen zu haben, welches Kaisern und Königen versagt sei.

Goethe erwies sich auch hier als skeptischer und kritischer Physiker und betrachtete durch den

Digitized by Google

angeblichen Diamant die horizontalen Stäbe eines Fensters, wobei er feststellte, dass die Farbensäume nicht breiter waren, als wie sie der Bergkristall liefert. Goethes Aufenthalt in Helmstedt war aber „durch die grösste Radomontade seines wunderlichen Freundes ganz eigentlich gekrönt".

Die ausgiebigste und nachhaltigste Belehrung und Anregung auf dem Gebiete der induktiven Wissenschaften und der Technik erfuhr Goethe durch Johann Wolfgang Döbereiner, der im Jahre 1809 als Nachfolger des verstorbenen Göttling nach Jena berufen wurde. Döbereiner, dessen eigentliches Gebiet die Chemie bildete, ist allgemein bekannt geworden durch die Döbereinersche Zündmaschine, welche von Berzelius treffend als die brillanteste Erfindung der damaligen Zeit bezeichnet worden ist. Diese Zündmaschine, deren gewerbliche Ausnutzung seinen unbemittelten Erfinder zum Millionär gemacht haben würde, bildete viele Jahre hindurch ein wichtiges Requisit jeder Haushaltung und ist erst allmählich durch die Zündhölzer verdrängt worden.

Auf diese Zündmaschine bezieht sich nachstehendes Schreiben Goethes:

Ew. Wohlgeboren
sind aus Erfahrung selbst überzeugt, dass es eine höchst angenehme Empfindung sei, wenn man eine bedeutende Entdeckung irgend einer Naturkraft technisch alsobald zu irgend einem nützlichen Gebrauch eingeleitet sieht, und so bin ich in dem Falle, mich Ew. Wohlgeboren immer dankbar zu erinnern, da Ihr so glücklich erfundenes Feuerzeug mir täglich zur Hand steht und mir der entdeckte wichtige Versuch von so tatkräftiger Verbindung zweier Elemente, des schwersten und des leichtesten, immerfort auf eine wundersame Weise nützlich wird. . . . .

Weimar, den 7. Oktober 1827.
In vorzüglichster Hochachtung
ergebenst
J. W. v. Goethe.

Für das zwischen Goethe und Döbereiner bestehende schöne Verhältnis legen auch die nachstehenden Verse Zeugnis ab, die jener im Jahre 1816 oder 1817 für Döbereiners Kinder zu einer Beglückwünschung ihres Vaters dichtete:

An Döbereiner.
Im Namen der Kinder.
Wenn wir Dich, o Vater, sehen
In der Werkstatt der Natur
Stoffe sammeln, lösen, binden,
Als seist Du der Schöpfer nur:
Denken wir, der solche Sachen
Hat so weislich ausgedacht,
Sollte der nicht Mittel finden
Und die Kunst, die fröhlich macht?
Und dann schauend auf nach oben
Wünschen, bester Vater, wir,
Was die Menschen alle loben,
Glück und Lebensfreuden Dir.

Auch der Herzog Karl August trat, teils direkt, teils unter Goethes Vermittelung, zu Döbereiner in einen überaus regen Verkehr. Aus der zahlreichen Fülle der technischen Gegenstände, die Erörterung und Erprobung durch Versuche fanden, nennen wir nur: Die Gasbeleuchtung, die Zentralheizung mittels Dampf und Luft, die Branntweindestillation, das Knallsilber, die verschiedensten Fragen der Elektrizität, die Schwefelsäure-Fabrikation, die Herstellung künstlicher Thermalwasser.

Aus dem Jahre 1816 stammt ein interessanter Schriftwechsel zwischen Karl August und Goethe über ein angebliches perpetuum mobile. Am 17. Januar berichtet Goethe unter Ziffer 5 eines längeren Berichts folgendes:

An den Grossherzog.	Randantwort des Grossherzogs.
5) Das Perpetuum mobile sende an Färber*), welcher es im Zimmer der naturforschenden Gesellschaft aufhebt. Der Hofrat Voigt**) ersucht unter Assistenz des Otteny***) um Aufstellung.	Das ist sehr gut; sehr neugierig bin ich auf den Effekt. Die Maschine heisst die Zambonische Säule, sie verlangt aber ein im höchstem Grade horizontales Postament.

Die Aufstellung der Maschine missglückte leider; hierüber berichtete Goethe am 29. Januar 1816 folgendes:

An den Grossherzog.	Randantwort des Grossherzogs.
Ew. Königlichen Hoheit überreiche ich ungern das Schreiben unseres guten Hofrats Voigt, welches die missglückte Ankunft und also auch die misslungenen Versuche mit dem Perpetum mobile ankündigt. Nach der Relation haben sich die Auspackenden bei dem Geschäft gut und sorgfältig benommen. Der Voigtsche Brief ist in manchem Sinne belehrend, auch führt sehr oft ein missglückter Versuch zu neuen Entdeckungen.	Du wirst wohl einige Taler daranwenden müssen, um die Maschine wieder in Stand zu setzen.

Am 4. April 1816 konnte Goethe dem Grossherzog die beendigte Aufstellung der Maschine wie folgt melden:

Goethe an den Grossherzog.	Randantwort des Grossherzogs.
Ew. Königliche Hoheit ersehen gnädigst aus der Beilage die glückliche Wiederherstellung des galvanischen Pendel; die durch den Bruch der Säule genommene Einsicht in das Innere derselben ersetzt reichlich die wenigen Kosten; sie sollen aus der Museumskasse bezahlt werden. Wegen einer grösseren solchen Säule, die geheimer Hofrat Voigt wünscht, lässt sich wohl einmal mit den Professoren und dem Mechanikus Abrede nehmen.	Die Entdeckung ist die etlichen Thaler werth; ein grösserer Apparat, recht einfach und wohlfeil construirt, würde vielleicht zu mehreren Kenntnissen führen.

Hierzu hat Goethe folgende Bemerkung gemacht: „Ist sogleich wegen ein paar grösserer Säulen und deren Kostenbetrag mit Geheimem Hofrath Voigt communicirt worden."

Schliesslich machte dieses elektrische Pendel noch folgende Korrespondenz erforderlich:

Goethe an den Grossherzog.	Randantwort des Grossherzogs.
Das Silberpapier zu der Zambonischen Säule hat in Jena noch nicht aufgetrieben werden können. Weimar, d. 16. Mai 1816. unterthänigst Goethe.	Da mus man eben Geduld haben und das Silberpapier einstweilen bestellen. Morgen Abend komme ich nach Jena, wo ich Ew. Excellenz zu finden hoffe. Carl August.

*) Kustos der naturhistorischen Sammlung in Jena.
**) Professor der Physik in Jena.
***) Hofmechanikus in Jena.

Digitized by Google

Im Jahre 1810 vollendete Goethe seine vielumstrittene „Farbenlehre", an welcher er seit dem Jahre 1790 gearbeitet hatte, und die ihn in schroffen Gegensatz mit den Physikern brachte, die sich fast einstimmig auf die Seite des mit übergrosser Schärfe von Goethe angegriffenen Isaac Newton (geb. 5. Januar 1643, gest. 20. März 1726) schlugen. Bekanntlich hat Newton festgestellt, dass das weisse Sonnenlicht aus verschieden gefärbten Strahlen, welche ungleich brechbar sind, zusammengesetzt ist. Im Gegensatz hierzu sind nach Goethe die Farben Mittelstufen zwischen Licht und Schatten, ein Schattiges (σκιερὸν), Halblichter oder Halbschatten, eine Abstufung oder Abklingung des vollen farblosen Lichts.

Man hat die „Farbenlehre" nicht mit Unrecht neben dem „Faust" als Goethes zweites Lebenswerk hingestellt. In der Tat überragt erstere nach ihrem Umfang und nach der auf sie verwendeten Unsumme von Forschung alle übrigen Werke Goethes, und die Behauptung, dass wer Goethe voll und ganz würdigen wolle, auch seine Farbenlehre ausgiebig kennen müsse, hat eine weitgehende Berechtigung, trotzdem die physikalische Wissenschaft über sie im wesentlichen zur Tagesordnung übergegangen ist. Wie hoch Goethe selbst sein Schmerzenskind bewertet hat, geht aus einer Aeusserung hervor, die er am 19. Februar 1829 Eckermann gegenüber tat: „Auf alles, was ich als Poet geleistet habe, bilde ich mir gar nichts ein. Es haben treffliche Dichter mit mir gelebt, es lebten noch trefflichere vor mir, und es werden ihrer nach mir sein. Dass ich aber in einem Jahrhundert in der schwierigen Wissenschaft der Farbenlehre der einzige bin, der das Rechte weiss, darauf tue ich mir etwas zugute, und ich habe daher ein Bewusstsein der Superiorität über viele."

Ein überaus eifriger Verfechter der Goetheschen Farbenlehre war Schopenhauer, der mit donnernder Entrüstung gegen die „Leute vom Fach" eiferte. Dasselbe gilt von Hegel, der sich dahin äusserte, dass, wenn die Physiker sich nicht zu Goethes Farbenlehre bekennen wollten, der Grund hierfür darin gelegen habe, dass die Gedankenlosigkeit und Einfältigkeit, die man eingestehen sollte, gar zu gross gewesen sei. Von Interesse ist die Tatsache, dass der Repetent der Philosophie an der Universität zu Berlin, Leopold von Henning, mehrere Jahre hindurch Vorlesungen über die Farbenlehre Goethes gehalten hat.

Mehr oder weniger scharf ablehnend sprachen sich Dove, Tyndall, Helmholtz und du Bois-Raymond aus. Tyndall bezeichnet Goethes Methoden „als der Physik und der physikalischen Wissenschaft" völlig fremd. du Bois-Raymond erblickt in Fausts Klage

Geheimnisvoll am lichten Tag
Lässt sich Natur des Schleiers nicht berauben,
Und was sie deinem Geist nicht offenbaren mag,
Das zwingst du ihr nicht ab mit Hebeln und mit Schrauben.

den Ausfluss der Abneigung Goethes gegen das Experiment und seiner Geringschätzung der schulmässigen Bemühungen des Physikers. Er schreibt dem Magus die Schuld zu, wenn ihm die Instrumente die Antwort schuldig blieben, und nicht minder wahr sei es, dass Faust, statt an den Hof zu gehen, ungedecktes Papiergeld auszugeben und zu den Müttern in die vierte Dimension zu steigen, besser getan hätte, Gretchen zu heiraten, sein Kind ehrlich zu machen und Elektrisiermaschinen und Luftpumpen zu erfinden, wofür ihm dann an Stelle des Magdeburger Bürgermeisters gebührender Dank zuteil geworden wäre.

Diese Vorwürfe der Leute von Fach sind nicht unberechtigt, da der physikalische Teil der Farbenlehre im wesentlichen auf einem von Goethe unrichtig aufgefassten Experiment Newtons aufgebaut ist. Alles in allem kann man aber das Urteil über die „Farbenlehre" dahin zusammenfassen, dass sie in ihrem physikalischen Teile verfehlt ist, in ihrem physiologischen Teile Bahn brechend gewirkt hat und in ihrem historischen Teile eine überaus grosse Fülle wertvollsten Materials enthält. Von besonderem Interesse ist, dass, wie Eder in seiner klassischen „Geschichte der Photographie" mitteilt, Seebeck auf Anregung Goethes der Entdecker der Photographie in natürlichen Farben auf Chlorsilber geworden ist, abgesehen von Senebier, der aber weitaus weniger genaue Angaben über die Photochromie auf Chlorsilber machte.

Es ist unmöglich, in dem Rahmen der vorliegenden oberflächlichen Abhandlung alles das aufzuführen, was Goethe auf den verschiedensten Gebieten der Technik geleistet hat. Der Einführung der Zuckerfabrikation, dem Meliorationswesen, dem Feuerlöschwesen, dem Wegebau usw. widmete er bis in sein hohes Alter das eingehendste von Erfolg gekrönte praktische Interesse. Mit Schinkel und Beuth, dem Schöpfer des Preussischen Gewerbefleisses, stand er in regen Beziehungen und tauschte mit ihnen Gedanken aus. Die Ausbildung des Gewerbeschulwesens nach dem Vorgange Preussens bildete andauernd den Gegenstand seiner Sorge. Nicht minderes Interesse brachte Goethe den ausserhalb der Weimarischen Lande sich vollziehenden grossen technischen Ereignissen entgegen. So zogen ihn das Projekt des Themsetunnels und des Eriekanals sowie der grossen Bremer Hafenbauten so unwiderstehlich an, dass er nicht eher ruhte, bis er sich durch Zeichnungen und Beschreibungen eine klare Anschauung derselben verschafft hatte, nicht minder galt dies von den Projekten des Rhein-Donau-Kanals, des Panama-Kanals und des Suez-Kanals. Wahrhaft prophetisch haben sich Goethes Worte bewährt, die er über die Zukunft eines die Landenge von Panama durchschneidenden Kanals im Jahre 1827 Eckermann gegenüber gebrauchte: „Wundern sollte es mich aber, wenn die Vereinigten Staaten es sich sollten entgehen lassen, ein solches Werk in ihre Hände zu bekommen." Ebenso prophetisch sprach er sich bezüglich des Suez-Kanals aus, dessen Besitz er den Engländern wünschte.

Wie tief Goethe in das Wesen der Chemie eingedrungen, geht ausser aus der von uns berichteten Tatsache, dass er Vorträge über Chemie hielt, aus den „Wahlverwandtschaften" hervor, die man nicht mit Unrecht einen chemischen Roman genannt hat.

Das gleiche tiefgehende Verständnis brachte Goethe der Elektrizität entgegen. In Uebereinstimmung mit denjenigen Anschauungen, welche die Forschung gegenwärtig als die massgeblichen hinstellt, bezeichnet Goethe die Elektrizität als die Weltseele, als das durchgehende, allgegenwärtige Element, das alles materielle Dasein begleitet.

Digitized by Google

Wenig bekannt dürfte die Tatsache sein, dass von Goethe auch ein leider nicht in den deutschen Sprachsatz übergegangenes Wort herrührt: „Technizieren", gleichbedeutend mit „in der Technik ausführen" oder „mit Hilfe der Technik leisten".

Ein Gebiet, für welches Goethe sein Interesse in seiner binnenländischen Heimat wenig befriedigen konnte, war der Schiffbau. Als er in Venedig (Oktober 1786) erfuhr, dass dort ein Kriegsschiff von 84 Kanonen gerade im Bau begriffen war, eilte er, dies eingehend zu besichtigen und seiner Freude über das verarbeitete vorzügliche Istrianer Eichenholz Ausdruck zu geben. Der Aufenthalt in Venedig veranlasste ihn, für die Königin der Lagunen den Plan einer Stadtreinigung zu skizzieren. Nach Goethes Meinung hätte Venedig die reinlichste Stadt der Erde sein können. Seiner Anerkennung für eine tüchtige städtische Bauverwaltung gibt er in „Hermann und Dorothea" beredten Ausdruck:

Sieht man am Hause doch gleich so deutlich, wes Sinnes der Herr sei,
Wie man, das Städtchen betretend, die Obrigkeiten beurteilt;
Denn, wo die Türme verfallen und Mauern, wo in den Gruben
Unrat sich häufet und Unrat auf allen Gassen herumliegt,
Wo der Stein aus der Fuge sich rückt und nicht wieder gesetzt wird,
Wo der Balken verfault und das Haus vergeblich die neue
Unterstützung erwartet: der Ort ist übel regieret.

Nachdem dann Mannheim, „das gleich und heiter gebaut ist", lobend erwähnt wurde, heisst es weiter von der Mutterstadt Hermanns:

Rühmet nicht jeder das Pflaster? Die wasserreichen, verdeckten,
Wohlverteilten Kanäle, die Nutzen und Sicherheit bringen,
Dass dem Feuer sogleich beim ersten Ausbruch gewehrt sei?

Angesichts der weitgehenden Ausgestaltung, welche der Schutz der Erfindungen, der Patentschutz, im Laufe der Zeiten erfahren hat, ist die Tatsache von Interesse, dass Goethe die Ursache der gewaltigen Entwickelung der Industrie Englands mit Recht in der englischen Patentgesetzgebung geahnt hat. In den „Meteoren des literarischen Himmels" (1817), in denen er die Begriffe: Priorität, Antizipation, Präokkupation, Plagiat, Posseys, Usurpation eingehend behandelt, führt er wörtlich folgendes aus: „Bei dem Wiedererwachen der Wissenschaften, wo so manches zu entdecken war, half man sich durch Logogryphen*), wodurch auf eine gewisse Zeit die Nachbildung irgend eines Erfundenen verboten wird." Und in einem Nachtrage „Erfinden und Entdecken" zu den Meteoren des literarischen Himmels heisst es: „Es ist immer der Mühe wert, nachzudenken, warum die vielfachen und harten Streitigkeiten über Priorität bei Entdeckern und Erfindern beständig fortdauern und aufs neue entstehen. Zum Entdecken gehört Glück, zum Erfinden Geist, und beide können beides nicht entbehren. Dieses spricht aus und beweist, dass man ohne Ueberlieferung unmittelbar persönlich Naturgegenständen oder deren Eigenschaften gerecht werden könne.

Das Erkennen und Erfinden sehen wir als den vorzüglichsten selbsterworbenen Besitz an, und brüsten uns damit.

Der kluge Engländer verwandelt ihn durch ein Patent sogleich in Realitäten und überhebt sich dadurch alles verdriesslichen Ehrenstreites."

Wir lassen nachstehend noch einige in Goethes Schriften verstreut liegende Aeusserungen über das Erfinden folgen:

Die Deutschen, und sie nicht allein, besitzen die Gabe, die Wissenschaften unzugänglich zu machen. — Der Engländer ist Meister, das Entdeckte gleich zu nützen, bis es wieder zur neuen Entdeckung und frischen Tat führt. Man frage nun, warum sie uns überall voraus sind. (Sprüche.)

Alles Erfinden kann als eine weise Antwort auf eine vernünftige Frage angesehen werden. (Tag- und Jahreshefte 1810.)

Jedes wahrgenommene neue Phänomen ist eine Entdeckung, jede Entdeckung ein Eigentum. Taste aber nur einer das Eigentum an, und der Mensch mit seinen Leidenschaften wird sogleich da sein! (Zu Soret. 1823.)

Kein langes Nachdenken kann die Erfindung ersetzen, die bloss Sache des Moments ist. (Zu v. Müller. 1824.)

Alles Gescheite ist schon gedacht worden; man muss nur versuchen, es noch einmal zu denken. (Sprüche.)

Was ist das Erfinden?
Es ist der Abschluss des Gesuchten.
(Sprüche.)

Wie etwa so leicht,
Weiss, der es erfunden und der es erreicht.
(Hilmit Nahmeh. Buch der Sprüche.)

Wüsste nicht, was sie Besseres erfinden könnten,
Als wenn die Lichter ohne Putzen brennten.
(Sprüche.)

Das ist eine von den vielen Sünden:
Sie meinen: Rechnen, das sei Erfinden.
Und weil sie so viel Recht gehabt,
Sei ihr Unrecht mit Recht begabt.
Und weil ihre Wissenschaft exakt,
So sei keine von ihnen vertrackt.
(Sprüche.)

Selbst erfinden ist schön; doch glücklich von andern Erfundenes
Fröhlich erkannt und geschätzt, nennst du das weniger dein?
(Sprüche.)

Der Neubau des in der Nacht vom 21. zum 22. März 1825 abgebrannten Hoftheaters, des sog. Komödienhauses, gab Goethe Gelegenheit, sein hohes bautechnisches Verständnis zu beweisen. Der Oberbaudirektor Coudray, einer von Goethes Vertrautesten, hat uns die von diesem aufgestellten baulichen Forderungen in einer Niederschrift hinterlassen, die wir nachstehend im Auszug wiedergeben:

„Lage: Platz des Theaters in dem bewohnten Teil der Stadt, jedoch von allen Seiten frei und gehörig entfernt von andern Gebäuden. Zugängliche und bequeme Strassen für An- und Abfahrt, ohne Gefahr für die Fussgänger. Feuersicherheit. Nicht alles unter einem Dach, Treppen, Garderoben und andere Depots in besonderen Räumen, deren Zusammenhang mit der Bühne abgeschnitten werden kann, so dass beim Brand derselben Rettung der Depots möglich ist. Einfache und vorsichtige Anlage der Feuerungen. Bequeme Treppen, und zwar besondere für jeden Rang, Sitze mit mehreren Ausgängen, so dass sich das Haus ohne Gedränge in wenigen Minuten leeren kann. Lüster im Saal nicht am leinen Strick, sondern an einer metallenen Kette. In oder beim Erdgeschoss Wasser-Reservoir oder Kanal mit Druckwerk.

*) »Worträtsel.« Wer einen glücklichen, folgenreichen Gedanken hatte und ihn nicht gleich offenbaren wollte, gab ihn meistens in einem Worträtsel ins Publikum. Späterhin legte man dergleichen Entdeckungen bei der Akademie nieder, um der Ehre seines geistigen Besitzes gewiss zu sein; woher dann bei den Engländern, die, wie billig, aus allem Nutzen und Vorteil ziehen, die Patente ihren Ursprung nahmen«. Das britische Patentwesen datiert, als das älteste der Erde, bereits vom Jahre 1623. In diesem Jahre erliess Jakob I. das »Statute of monopolies«.

Digitized by Google

Das von Goethe und Coudray aufgestellte Projekt fand nicht den Beifall des Grossherzogs Carl August und gelangte daher nicht zur Ausführung.

Als Goethe am 28. August 1829 seinen 80. Geburtstag feierte, war es einem Werke der Technik beschieden, für Goethe den Gegenstand unerwarteter Freude zu bilden, indem der Grossherzog von Mecklenburg-Strelitz ihm die alte Wanduhr aus dem Frankfurter Vaterhause zum Geschenk machte, die ihn morgens durch ihren Schlag weckte. Es war dies dieselbe Uhr, die, als Goethe während seines Frankfurter Aufenthalts im Jahre 1814 an seinem Vaterhause vorüberging, die Erinnerung an längst vergangene Tage in ihm erweckt hatte. — Nach einer andern Lesart wurde Goethe durch jene Ueberraschung erfreut, als er am 11. September 1828 von Schloss Dornburg, wohin er sich im Schmerz über den Tod Carl Augusts zurückgezogen hatte, nach Weimar heimkehrte.

Am 4. Februar 1832, wenige Wochen vor seinem Hinscheiden, richtete Goethe ein umfangreiches Schreiben an Beuth, den Schöpfer des Gewerbfleisses Preussens. In diesem Schreiben empfiehlt Goethe angesichts der zunehmenden Schwierigkeit der Beschaffung von Leichen für die Zwecke des medizinischen Unterrichts, anatomische Präparate plastisch nachzubilden. Für uns ist dieses Schreiben insofern von Wichtigkeit, als Goethe der Stadt Berlin das Zeugnis ausstellt, dass dort „Wissenschaften, Künste, Geschmack und Technik vollkommen einheimisch in lebendiger Tätigkeit sind". Von Interesse ist hierbei, dass Goethe Eckermann gegenüber Berlin „eine klare prosaische Stadt" nannte, „dort lebt ein so verwegener Menschenschlag beisammen, dass man mit der Delikatesse nicht weit reicht, sondern dass man Haare auf den Zähnen haben und mitunter etwas grob sein muss, um sich über Wasser zu halten".

Der Oberbaudirektor Coudray hat uns einen genauen Bericht über die letzten Lebenstage Goethes hinterlassen. Noch kurz bevor die todbringende Krankheit sich entspann, liess sich Goethe die Zeichnungen der im Bau begriffenen Kunststrasse Weimar-Blankenhain-Rudolstadt vorlegen und sprach die Absicht aus, den schwierigsten Teil des Baues, einen 300 Fuss langen und 36 Fuss hohen Damm demnächst zu besichtigen. Bei dieser Gelegenheit führte Coudray einen Holzkegel vor, der sich derart auseinandernehmen liess, dass man die verschiedenen Kegelschnitte erkennen konnte. Goethe fand hieran einen so grossen Gefallen, dass er sich für seinen Gebrauch ebenfalls einen solchen Kegel anfertigen liess. Wenige Tage darauf, am 22. März 1832, „machte", wie der behandelnde Arzt berichtet, „ein ungemein sanfter Tod das Glücksmass eines reich begabten Daseins voll". — Wir können diesen unsern Versuch, Goethe als einen hervorragenden, weit ausschauenden und erfolgreichen Techniker in Anspruch zu nehmen, nicht besser beschliessen, als durch eine Gegenüberstellung dessen, was Goethe als das Fazit seines Daseins zog, mit dem, was Werner v. Siemens als Rückschauender geäussert hat.

Goethe.	Siemens.
Schönes Glück, die zweite Hälfte des vorigen Jahrhunderts durchlebt zu haben. Grosser Vorteil, gleichzeitig mit grossen Entdeckungen gewesen zu sein. Man sieht sie an als Brüder, Schwestern, Verwandte, ja, insofern man selbst mitwirkt, als Töchter und Söhne. — — — — — — — — — — — — — — — **Wenn ich aber in den Gegenständen die in meinem Wege lagen, etwas geleistet, so kam mir dabei zugute, dass mein Leben in eine Zeit fiel, die an grossen Entdeckungen in der Natur reicher war, als irgend eine andere. — — — — — — — — — — — —** **Jetzt werden Fortschritte getan, auch auf den Wegen die ich einleitete, wie ich sie nicht ahnen konnte, und es ist mir wie einem, der der Morgenröte entgegengeht und über den Glanz der Sonne erstaunt, wenn diese hervorleuchtet.**	**Ich begann die Niederschrift meiner Erinnerungen mit dem biblischen Ausspruche »Unser Leben währet siebzig Jahre, und wenn es hoch kommt, so sind es achtzig Jahre«, und ich denke, sie wird gezeigt haben, dass auch der Schluss des Denkspruchs »und wenn es köstlich gewesen, so ist es Mühe und Arbeit gewesen« sich an mir bewährt. Denn mein Leben war schön, weil es wesentlich erfolgreiche Mühe und nützliche Arbeit war, und wenn ich schliesslich der Trauer darüber Ausdruck gebe, dass es seinem Ende entgegengeht, so bewegt mich dazu der Schmerz, dass ich von meinen Lieben scheiden muss, und dass es mir nicht vergönnt ist, an der vollen Entwicklung des naturwissenschaftlichen Zeitalters erfolgreich weiter zu arbeiten.**

Mutet uns nicht aus den Aeusserungen beider gottbegnadeter Geister die gleiche Freude an den erlebten Fortschritten der Naturwissenschaften und der Technik an? Muss der unbefangene Leser nicht beide grosse Söhne unseres Volkes für Techniker halten?

Elektrische Festbeleuchtung der Kirche „zum Herzen Jesu" in Rom.

Hierzu das Titelbild.

Die Kirche „Zum Herzen Jesu" in Rom ist vor kurzer Zeit der allgemeinen Aufmerksamkeit näher gerückt, weil sie, wie unser Titelbild veranschaulicht, eine glänzende Festbeleuchtung mit A.-E.-G.-Glühlampen erhalten hat, wie sie, wenigstens in diesem Umfange, noch keine Kirche in Rom aufweisen konnte.

Die Beleuchtung umfasste sowohl die Aussenfassade, wie auch das Innere. Die Beleuchtung der Aussenfront setzte sich aus zirka 13 000 Miniaturlampen zusammen, die in Serien von 8 Stück auf 1625 biegsamen Miniatur-Illuminationsleisten gesetzt waren. Die Lampen erforderten 0,25 Amp. 13 Volt. Die ganze Fassade konnte gleichzeitig durch einen einzigen zweipoligen Hebelschalter erleuchtet werden.

Die innere Beleuchtung bestand aus 400 Kronleuchtern von je 12 Lampen à 5 Kerzen 105 Volt. Ausserdem aus 60 Wandarmen von je 5 Lampen ebenfalls 5 Kerzen 105 Volt. Ueber dem Hauptaltar waren weitere Lampengruppen baldachinartig angebracht. Der innere Basisring der Kuppel war mit 500 Miniaturlampen 0,25 Amp. 14 Volt in Serien von 8 Stück ausgeschmückt. Insgesamt umfasste die innere Beleuchtung der Kirche 8000 Lampen 105 Volt 5 Kerzen und 500 Miniatur-Lampen 0,25 Amp.

Die elektrische Energie wurde von der Societa Anglo-Romana geliefert und zwar als einfacher Wechselstrom von 110 Volt 42 Perioden. Der Transformator reduzierte die Spannung von 2000 auf 110 Volt. Seine Leistungsfähigkeit ist sowohl zur gewöhnlichen Beleuchtung, wie auch zur Festbeleuchtung ausreichend. Die Installation, die von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin und deren römischer Filiale ausgeführt wurde, geschah auf biegsamen Leisten, wodurch ermöglicht wurde, dass die architektonischen Linien der

Digitized by Google

Kirche vollständig genau wiedergegeben werden konnten. Es ist ein grosser Vorzug gegenüber den alten Systemen derartiger Beleuchtungen, bei denen starke Holzleisten verwendet werden.

Selbstverständlich wird die Kirche nur bei ganz besonders festlichen Gelegenheiten im vollen Glanz der Beleuchtung erstrahlen. Was aber würdest du seliger Bramante dazu sagen, könntest du heute dem Grabe erstehen und sähest du die Kirche „zum Herzen Jesu" in Rom im vollen Glanz der elektrischen Beleuchtung strahlen, der du für Illuminationseffekte auf die Oellampe und den Wachsstock angewiesen warst!

Die Schminke im Dienste der Chirurgie als diagnostisch-photographisches Hilfsmittel.

Nach einem in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin gehaltenen Vortrag des Herrn Kommerzienrats Leichner.

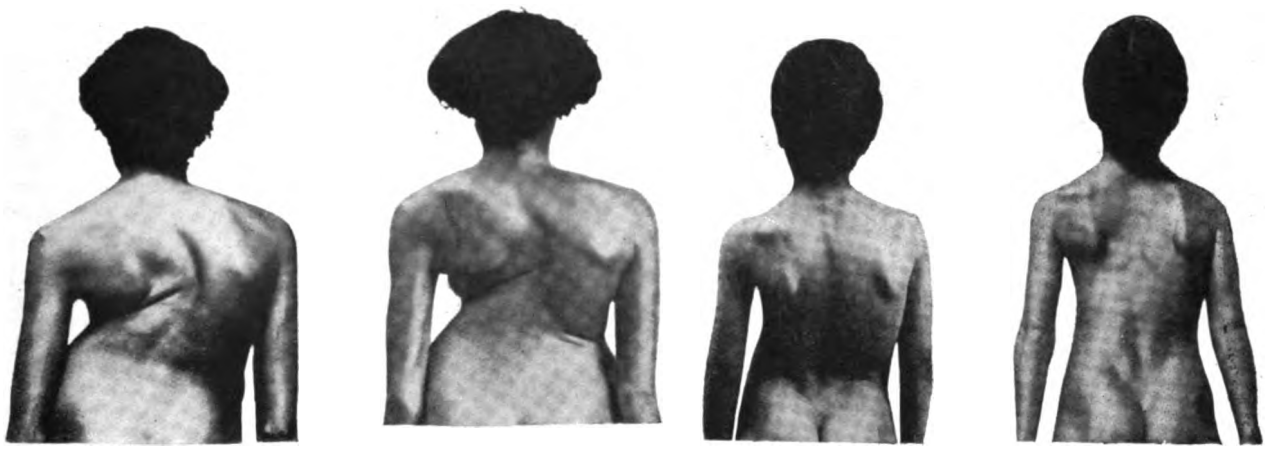
Mit 4 Abbildungen.

Schminke! Dieses Wort an sich schon löst in uns eine Art Gegenempfindung aus, die nicht begreiflich ist, um so weniger sogar, als eine eigentliche Ursache dafür kulturgeschichtlich nicht festgestellt werden kann.

Wir wissen, dass Schminke seit 5000 Jahren bei allen Kultur- und Nichtkulturvölkern gebraucht worden ist, und dass die Opposition gegen den Gebrauch derselben ebenso alt sein mag. Wir wissen auch, dass diese Opposition den Verbrauch der Schönheitsmittel nicht nur nicht beschränkt, sondern vielleicht sogar ungewollt als Reklame für die Schminke gewirkt hat.

Von dem, was heute dagegen geschrieben wird, kann man dies allerdings behaupten. Die heutigen Gegengründe sind lahm, und wenn man die glänzenden Essays einer Yvette Gilbert liest, die den Gebrauch der Schminke verteidigt, und zwar mit vollendetem Geschick, so könnte man dies als den Uebergang ansehen zu der neuestens in die Erscheinung getretenen Würdigung der Schminke im Reiche der Wissenschaft! Wird sie doch seit neuester Zeit in den Kliniken angewendet, und zwar bei Anfertigung von Photographien der Rückgratsverkrümmungen (Skoliose), die den behandelnden Arzt in den Stand setzen, die Diagnose zu stellen und die zur Anwendung gebrachten Behandlungsweisen auf ihren Erfolg zu kontrollieren.

Wer viel photographiert, weiss, dass die Kontrastwirkung zwischen Hell und Dunkel durch den Spiegel der Reflexe gesteigert wird. Diese alltägliche Beobachtung bewog Herrn Dr. James Fränkel, Assistent der Königlichen Universitätsklinik in Berlin, zu der Idee, die Haut vor dem Photographieren mit einer Glanz erzeugenden Vaseline einzureiben. Nach vielen Versuchen ist es mir gelungen, eine solche Vaseline in Gestalt der sogenannten Silbervaseline zu schaffen. Das Objekt sieht, wenn es mit dieser Silbervaseline eingerieben ist, dann wie eine Silberbronze aus. Nach solcher Vorbereitung markieren sich selbst kleine Niveauunterschiede, die sonst leicht dem Auge entgehen, und werden auch besser photographisch darstellbar; ferner wird die Abhängigkeit von Beleuchtungsdifferenzen durch die Vermehrung der Kontraste begreiflicherweise verringert. Die grelle Verteilung von Licht und Schatten befriedigt den Fachphotographen nicht, ja sie wird absichtlich von ihm vermieden, weil sie die Ruhe des Bildes stört. Aber gerade in diesem Schönheitsfehler liegt ein willkommener Vorteil, welcher der Wahrheitstreue der Bilder förderlich ist. Die Silbermethode zwingt, wie die Abbildungen erweisen, objektiv zu photographieren.



Mit Hilfe von Silbervaseline hergestellte Photographieen von Rückgratsverkrümmungen.

Luftschiffhallen und Luftschiffhäfen.*)

Mit 6 Abbildungen.

Die Einführung der Luftschiffe machte den Bau von Luftschiffhallen und Luftschiffhäfen notwendig, um die Luftschiffe, sobald sie gelandet sind, vor den Unbilden der Witterung, namentlich vor Sturm, schützen zu können. In Deutschland und ebenso in Frankreich, England, Russland und Italien sind

*) Mit Erlaubnis des Verlegers dem soeben erschienenen Jahrbuch über die Fortschritte auf allen Gebieten der Luftschiffahrt, herausgegeben von Ingenieur A. Vorreiter, München, J. F. Lehmanns Verlag, Preis M. 10 gebunden, entnommen.

Digitized by Google

bereits für militärische Zwecke mehrere Luftschiffhallen erbaut worden, so in Tegel bei Berlin, in Bitterfeld, Friedrichshafen, Köln und Metz. Diese Hallen sind in Eisen- und Holzkonstruktion ausgeführt. Ebenso sind die Hallen für die Passagierfahrten in Düsseldorf, Baden-Baden usw. wie im Jahre 1909 auf der »Ila« in Frankfurt in Holz ausgeführt, da es sich hierbei um provisorische Bauten handelt.

Eine grosse Halle dieser Art wird zurzeit von der Ballonhallenbau-A. G. auf dem Flugplatz Johannisthal bei Berlin gebaut.

Die einfache Halle, die als feststehendes Gebäude errichtet ist, genügt den Anforderungen eines Luftschiffhafens nicht in vollkommener Weise. Da das Luftschiff sowohl gegen den Wind aufsteigt, wie auch gegen den Wind landen muss, erleichtert eine drehbare Halle die Ein- und Ausführung des Luftschiffes in dieselbe. Aus diesem Grunde hat Zeppelin als erste schwimmende Luftschiffhallen vorgeschlagen, die nur auf der Seite der Toröffnung verankert sind, so dass sie sich selbsttätig mit der Oeffnung gegen den Wind einstellen. Von mehreren Konstrukteuren sind nunmehr auch für das feste Land drehbare Hallen konstruiert worden und eine derartige Halle wurde im Jahre 1910 für das Siemens-Schuckert-Luftschiff in Biesenthal bei Berlin gebaut. Diese eiserne Halle ist 135 m lang bei 25 m Breite. Die Halle ruht mittels einer grossen Anzahl von Rädern auf kreisförmig gebogenen Schienen und kann durch elektrische Spills gedreht werden.

Von anderen Konstrukteuren wurden kreisrunde Hallen vorgeschlagen, die auf dem ganzen Umfang verteilt Eingangstore besitzen, von denen dasjenige Tor benutzt wird, das in der günstigsten Windrichtung für das ein- oder auslaufende Luftschiff liegt. Für diese runden Hallen hat sich Graf Zeppelin entschieden. Natürlich wird eine derartig runde Halle weit teurer als die einfache Halle, die sich der Form des Luftschiffes anpasst. Dafür hat die runde Halle den Vorteil, dass mehrere Luftschiffe in ihr Platz finden können, und dass zum Ein- und Auslaufen der Luftschiffe weniger Bedienungsmannschaft erforderlich ist. Ferner ist das Luftschiff, da es in der günstigsten Windrichtung ein- und ausfahren kann, weniger gefährdet, also nicht so leicht Beschädigungen durch Anlaufen an die Halle ausgesetzt.

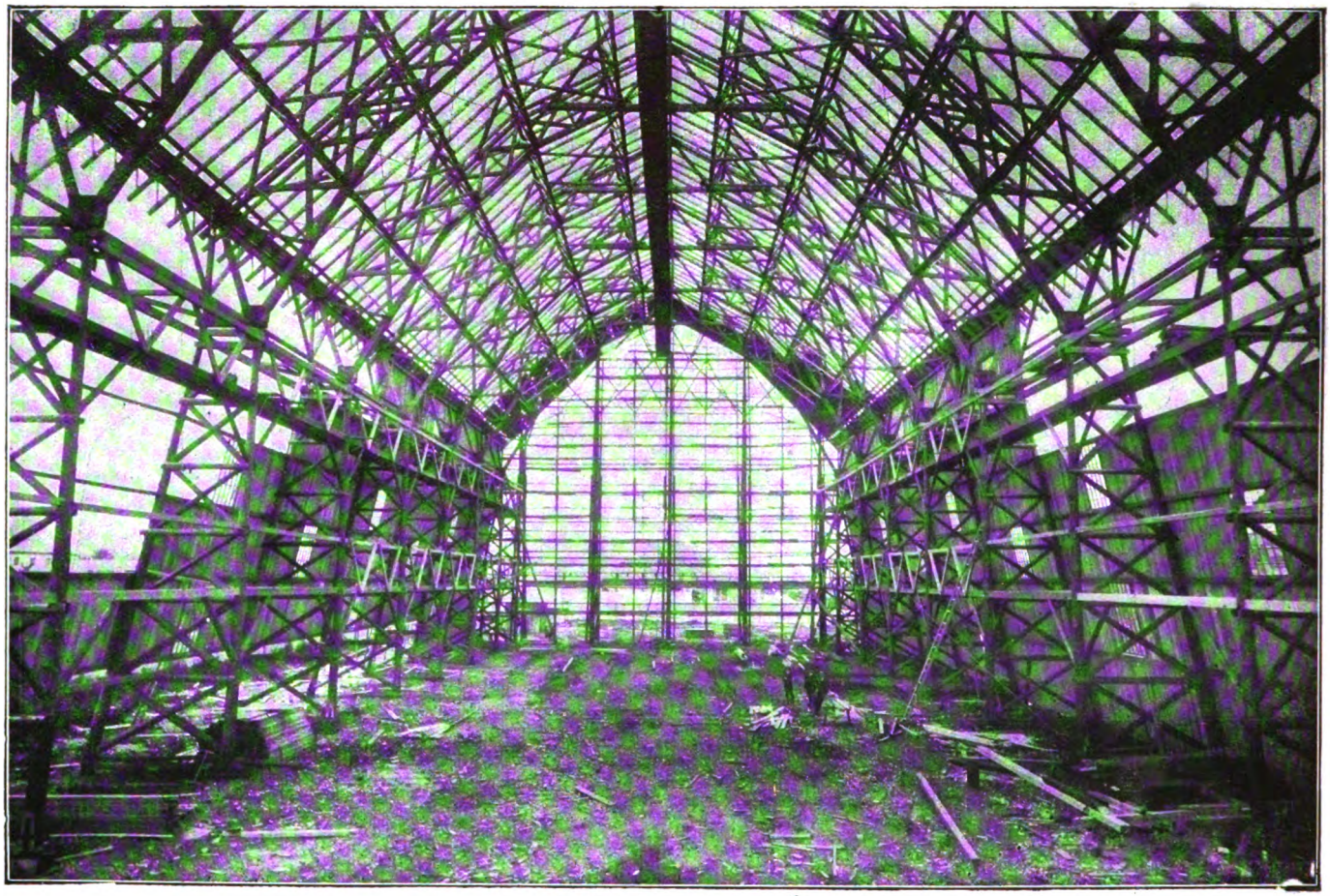


Abb. 1. Zeppelin-Halle im Bau auf dem Flugplatz Johannistal. Ballonhallenbau- (Arthur Müller) G. m. b. H., Charlottenburg.

Diese runden Hallen kommen wegen der hohen Kosten für ihre Errichtung nur für dauernde Landungsplätze bzw. Luftschiffstationen in Betracht. Für vorübergehende Landungsplätze sind transportable Zelte gebaut worden, so von Jucho in Dortmund. Von Walter Ilges in Köln und anderen Konstrukteuren wird die Errichtung von tiefen Gräben empfohlen, eventuell sollen vorhandene Gräben, wie Wallgräben, als Luftschiffhäfen ausgebaut werden. Diese Nothäfen sollen über das ganze Land verteilt und namentlich in oder in der Nähe von Festungen errichtet werden. Möglichst an allen grösseren Orten aber sollen auf einem geeigneten Platz Luftschiffanker vorgesehen sein, die im wesentlichen aus einem starken, durch Eisenbahnschienen oder dergleichen in der Erde befestigten Drahtseil bestehen. In dieser Weise war das Luftschiff »Z II« mehrere Tage auf dem Flugplatz der »Ila« verankert.

Digitized by Google

Abb. 2. Parseval-Halle, München, 80 m lang, 25 m breit, 25 m hoch (lichte Masse). Ausgeführt von der Ballonhallenbau- (Arthur Müller) G. m. b. H. Charlottenburg.

Baumeister Bloos in Berlin empfiehlt die Anlage von Lichtungen in Wäldern, um Nothäfen für Luftschiffe zu gewinnen.

Als Material kommt neben Holz und Eisen für die Gerüstkonstruktion noch Zementbeton in Frage, da sich aus anderem Material die grossen Spannweiten der Luftschiffhallen nicht ausführen lassen. Auch Zementbauten wurden vorgeschlagen. Selbstverständlich ist die Konstruktion mit Zement ohne Eisen nicht ausführbar, und zwar kommen derartige Bauten ausschliesslich für dauernde Luftschiffhäfen in Frage. Vorübergehende Bauten lassen sich sowohl in Holz wie in Eisenkonstruktion ausführen. Zur Verkleidung und Bedachung werden dann gewöhnlich Zeltplanen benutzt, während die festen Luftschiffhallen mit Holzverschalung verkleidet werden und zur Bedachung Dachpappe auf Holzspan verwendet wird. Ausserdem wird für feste Luftschiffhallen noch Wellblech zur Verkleidung und Bedachung verwandt. Die Wände werden auch vielfach als Fachwerkwände ausgeführt. Die Fundamente werden meist in Beton ausgeführt. Bei der Konstruktion der Luftschiffhallen ist namentlich zu beachten, dass dieselben bei vollständigem Freistehen einen grossen Winddruck auszuhalten haben. Schwierigkeit macht da auch die Ausführung der riesigen Tore: dieselben werden fast überall als mehrteilige Schiebetore ausgebildet. Für provisorische Hallen werden Vorhänge aus Segeltuch angebracht.

Die meisten und grössten Luftschiffhallen besitzt Deutschland. Die grössten Hallen sind die für die Zeppelin-Luftschiffe. Solche Hallen sind in Friedrichshafen bezw. Manzell am Bodensee, in Köln und Metz gebaut worden. Die grösste Halle ist die der Luftschiffwerft der »Luftschiffbau Zeppelin G. m. b. H.«, die von Flender gebaut wurde. Die Halle kann zwei Zeppelin-Luftschiffe aufnehmen.

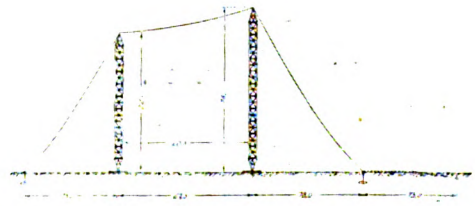


Fig. 3. Transportable Ballonhalle bezw. Ballonzelt für Luftschiffe und Fesselballons von Jucho, Dortmund.

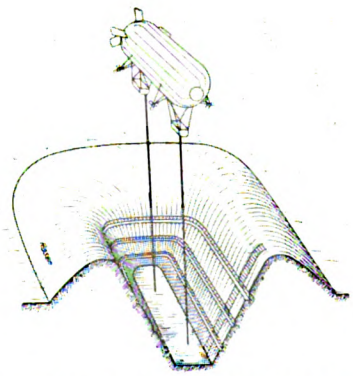


Fig. 4. Nothafen (Ersatz für Ballonhallen) für Luftschiffe, bestehend aus einer Grube mit umgebendem Wall.

Neben der Halle sind die Werkstatt- und Bureauräume vorgebaut. Die Zeppelin-Luftschiffwerft ist das grösste Unternehmen dieser Art der Welt, dann

Digitized by Google

kommt die Werft der »Luftfahrzeugbau-G.m.b.H.« in Bitterfeld.

In den Werkstätten dieser Gesellschaft, welche aus der von Major Parseval gegründeten »Motorluftschiff-Studiengesellschaft« in Berlin-Tegel hervor-

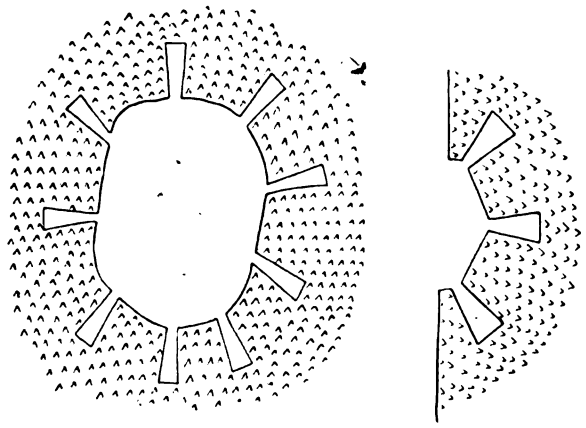


Fig. 5 und 6. Nothafen für Luftschiffe, gebildet durch Waldlichtungen, angegeben von Baumeister Bloss.

gegangen ist, sind die meisten Luftschiffe gebaut worden. Die Hallen in Bitterfeld sind aus Holz von der Ballonhallen-Baugesellschaft nach System Arthur Müller gebaut. Diese Gesellschaft hat in Deutschland die meisten Holzhallen für Luftschiffe gebaut, so die Hallen der Motorluftschiff-Studiengesellschaft in Tegel bei Berlin, ferner die Hallen in München, Breslau und anderen Städten. Ebenso die provisorischen Hallen auf der »Ila« in Frankfurt a. M.

TECHNISCHES ALLERLEI

Eisenbahnwesen.

Elektrische Eisenbahnsignal-Apparate. Ein von der Preussisch-Hessischen Staats-Eisenbahn-Verwaltung in allen Teilen anerkanntes und genehmigtes Weichen- und Signalstellwerk mit elektrischem Antrieb wird seit kurzem in der dauernden Ausstellung der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft*) im Betriebe vorgeführt.

Als Stellobjekt dienen eine schematisch angeordnete Weiche, sowie ein einflügeliges Haupt- und Vorsignal. Das Stellen der Weiche erfolgt durch einen Elektromotor, das der Signale durch Solenoid-Antriebe. Die Signale sind hintereinander geschaltet, so dass beim Stellen zunächst das Hauptsignal in die Fahrtstellung geht und hierbei den Stromkreis für das Solenoid des Vorsignals schliesst, das nunmehr ebenfalls die Fahrtstellung einnimmt. Der Uebergang der Signale in die Haltstellung erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Spannung und Stärke des Stell- sowie des Ueberwachungsstromes können an der Schalttafel beobachtet werden.

Des weiteren wird eine elektrische Zugabrufeinrichtung für Wartesäle betriebsmässig vorgeführt. Bei der ersten Drehung der Bedienungsschalter, die an einer oder auch an mehreren Stellen angeordnet werden können, wird die betreffende Tafel, die Zuggattung und Zugrichtung anzeigt, beleuchtet, während eine Starkstromglocke ertönt. Beim Weiterdrehen des Schalters wird der Glockenstrom abgestellt, während die Beleuchtung in Tätigkeit bleibt; das Drehen des Schalters in die dritte Stellung führt den anfänglichen Ruhezustand herbei.

*) Die Ausstellung befindet sich im Verwaltungsgebäude Berlin NW., Friedrich Karl-Ufer 2—4, und ist an Wochentagen von 9—1 sowie 3—7 Uhr (Sonnabend von 9—3½ Uhr) geöffnet.

Heizung.

Lüftungserscheinungen an offenen Kaminen. Die nachstehend behandelten „Versuche über Lüftungserscheinungen an offenen Kaminen" können gleichzeitig als Beispiel dafür gelten, welche erheblichen Wärmeverluste auf undichte Fenster und Türen zurückzuführen sind, während die Schuld allzu leicht dem Heizungsunternehmer aufgebürdet wird.

Es wird oft darauf hingewiesen, dass sich z. B. amerikanische Luftheizungsanlagen mit der einfachen Zufuhr der frischen (entsprechend erwärmten) Aussenluft begnügen, weil durch die gleichzeitig üblichen offenen Kamine für die Abfuhr der verbrauchten Luft überreichlich gesorgt ist. Die vorliegenden Versuche haben dieses bestätigt.

In der Zeitschrift „L'Hygiène du Batiment" veröffentlichte vor kurzem der Vorsitzende des „Vereins französischer Heizungs- und Lüftungs-Ingenieure", V. Maubas, Ergebnisse von Versuchen an offenen Kaminen, die zur Ermittelung der Beeinflussung dieser Kamine auf die Raumlüftung durchgeführt wurden. Diese Veröffentlichung ist übergegangen auf „The Plumber" und „Journal of Heating", London, und wird vorliegend hieraus referiert.

Drei Versuchsreihen werden angegeben A, B, C, wovon sich A mit ungeheiztem Kamin versteht, während bei Versuch B und C der Kamin durch ein Holzfeuer beheizt wurde. Versuch A wurde im November bei kälterer Aussentemperatur gemacht, B und C bei wärmerem Wetter.

Es wurden durch „natürliche" Lüftung (Versuch A) etwa 243 cbm Luft in der Stunde bewegt, die zum grössten Teil durch die Undichtigkeiten an Fenster- und Tür-Umrahmungen ihren Weg von aussen fanden.

Die Raumundichtigkeiten wurden auf etwa 20 laufende Meter um die Fenster und etwa 21 laufende Meter um die Türen ermittelt, zusammen etwa 41 laufende Meter.

Durch das laufende Meter dieser „Luftritze" drangen demnach schon bei natürlicher Lüftung nicht weniger wie 6 cbm Luft von Aussentemperatur pro Stunde ein, die nach Erfordernis durch die Heizung aufzuwärmen sind.

Nachstehend sind die Versuchsergebnisse tabellarisch geordnet:

Versuche	A	B	C
Aussentemperatur	2°	15°	8°
Innentemperatur	15°	19°	18°
Schornsteintemperatur (des Kamins)	—°	90°	107°
Luftgeschwindigkeit (im Abzug) in m per Sekunde	1,4	5	5
Bewegte Luft in cbm per Stunde	243	1250	1347
Verbranntes Holz in kg per Stunde	—	7,7	8,3
Bewegte Luft per kg verbranntes Holz per Stunde in cbm	—	162	162

Der Autor bestätigt ferner, dass die bewegte Luft der Menge nach im Verhältnis zum Temperaturunterschied zwischen innen und aussen verschieden ist, dass die Luftbewegung im Verhältnis von 1 : 3,25 zunimmt, je nachdem natürliche Lüftung in Betracht kommt oder der Kamin befeuert wird, dass durch jedes Kilo verbranntes Holz etwa 160 cbm Luft bewegt werden und dass Verschiedenheiten in der Temperaturhöhe der abziehenden Verbrennungsluft die Abzugsmengen nicht merkbar beeinflussen.

1 kg Holz braucht sonst zur Verbrennung allgemein etwa 5,5 cbm Luft durchschnittlich. Der tatsächliche Lufttransport durch den Kamin bedeutet deshalb gleichzeitig eine ungewöhnliche Verdünnung der Verbrennungsgase und bewirkt eine dementsprechend niedrige Abzugstemperatur.

Praktisch wird sonst die durch eine geschlossene Feuerung bewegte Luftmenge durchschnittlich mit 12 cbm per Stunde und kg Kohle zur Bestimmung des Schornsteinquerschnitts eingesetzt, die hiergegen verhältnismässig

Digitized by Google

gross gewählten Abzüge offener Kamine finden durch die aussergewöhnliche Lüftungswirkung dieser Kamine ihre beste Erklärung. (Haustechnische Rundschau.)

Aufruf.

Erfinderelend In Frankfurt am Main lebt, über 80 Jahre alt und fast erblindet, in bedrängten Verhältnissen Giovanni Martignoni. Wenige von uns werden auch nur seinen Namen gehört haben. Martignoni, ein geborener Schweizer, war 1863 in Düsseldorf tätig und erfand dort auf Grund praktischer Erfahrungen eines der allerwichtigsten Werkzeuge unserer modernen Technik: den Spiralbohrer. Man sagte der Erfindung damals sogleich eine grosse Zukunft voraus. Der Erfinder war aber nicht geschäftsgewandt genug, seine Sache mit der erforderlichen Energie weiter zu verfolgen; er verkaufte nur so viele Spiralbohrer, als er selbst herzustellen imstande war. Besonders die Firma Friedrich Krupp in Essen war es, die damals die Spiralbohrer Martignonis viel kaufte. Der Spiralbohrer führte sich deshalb damals nicht allgemein ein, weil niemand ein gutes, selbstspannendes Klemmfutter besass. Was man bei uns vor der Erstarkung der deutschen Industrie unbenutzt liegen liess, griff das Ausland stets gern auf. So erschien auf der 5. Weltausstellung in Paris (1867) als „Neuheit" auch der „amerikanische" Spiralbohrer.

Martignoni hat die Geschichte der Erfindung des Spiralbohrers in einer kleinen Broschüre veröffentlicht und schliesst darin mit den Worten: „Wer von Ihnen, sehr geehrte Leser, würde es unternehmen, ein Wörtchen für mich zu sprechen, wer würde es unternehmen, meinen Appell an die deutsche Industrie zu unterstützen, damit es mir möglich sein würde, die letzten Tage meines von Mühen und Sorgen erfüllten Erdendaseins etwas zu erleichtern?" Bisher hat seine Bitte ihm von zwei Spiralbohrer-Fabriken Spenden von 400 und 100 Mark zugeführt. Es geht dem alten Erfinder, der nichts mehr verdienen kann, recht schlecht. Möchten sich deshalb viele finden, die ihm in Anbetracht seiner Verdienste eine Ehrengabe zukommen lassen. Der Bund der Industriellen (E. V.), Berlin W. 9, Königin-Augustastrasse 15, übermittelt die Beiträge dem Erfinder. Referenzen über den Erfinder erteilt Herr Kommerzienrat H. Kleyer (Adlerwerke), Frankfurt a. M.

Die Schriftleitung
der Quellenforschungen zur Geschichte
der Technik und Naturwissenschaften.
F. M. Feldhaus.

Handbuch der Mechanik. Von Ph. Huber. Achte Auflage, den Fortschritten der Technik entsprechend neu bearbeitet von Prof. Walter Lange, Direktor des Technikums der freien Hansestadt Bremen. Mit 233 Abbildungen. (Verlag von J. J. Weber in Leipzig). In Originalleinenband 3,50 Mk.

Die hier vorliegende achte Auflage des bewährten Buches bietet sachgemässe Belehrung über die Mechanik im allgemeinen, im besonderen über die Bewegung, ihre Arten und Gesetze, die Kräfte sowie deren Mass und Wirkungsgrösse, die Zusammensetzung und Zerlegung der Kräfte, die zusammengesetzten Bewegungen, den Schwerpunkt, die Bewegungswiderstände, das Wichtigste und Allgemeinste von der Festigkeit, die einfachen Maschinen ohne Berücksichtigung der Reibung, die Verbindung einfacher zu zusammengesetzten Maschinen, den Druck und die Bewegung des Wassers, den Luftdruck und dessen Anwendung, die Kraftübertragung, die Dampfkraft und die Dampfmaschinen, die Windmühlen und die Windräder, die Kleinkraftmaschinen, die Automobile und die Systeme der Luftfahrzeuge. Einen nützlichen Anhang bildet eine vergleichende Tabelle einiger ausländischer und der metrischen Masse sowie eine vergleichende Kostenzusammenstellung für je eine Pferdestärke und Stunde in Pfennigen. Das vortreffliche Büchlein wird jedermann, der sich mit den Kräften und deren Wirkungen bekannt machen will, gute Dienste leisten.

*

Natur und Kultur. Schriftleiter und Herausgeber Dr. Frz. Jos. Völler. 8. Jahrgang, Heft 1. Monatlich 2 Hefte à 32 Seiten. Reich illustriert. Vierteljährl. 2 Mk. München 23.

Die bewährte gediegene Zeitschrift beginnt eben den neuen 8. Jahrgang. Das vorliegende 1. Heft zeigt, dass wiederum Verbesserung nach Inhalt und Ausstattung geboten wird. In einem reich illustrierten Aufsatz betrachtet Prof. Dr. Killerman Albrecht Dürer als Tier- und Pflanzenzeichner. H. Löns zeigt die Bedeutung des Autos für Verbreitung und Verschleppung der Flora, Dr. Kühl die Bedeutung des Stickstoffes und seine Gewinnung aus der Luft. Dr. Münichsdörfer untersucht die Eisenerzvorräte der Erde. Dr. Pudor liefert eine sehr interessante Plauderei »Zur Farbenästhetik des Waldes«. Verschiedene Studien schildern dann die heimische Natur im Oktober in Wald und Feld, in Haus und Heim, die meteorologischen und astronomischen Ereignisse des Monats, wie überhaupt die Zeitschrift ganz besonderes Gewicht auf Eigenbeobachtung und Eigenbestätigung des Lesers legt. In einer neuen Rubrik »Studien und Lesefrüchte« bietet der Herausgeber die neuesten Forschungen über »Latentes Leben und Scheintod«. — Bücherschau. — Auskunftsecke. — Man kann ehrlich sagen, mit diesem schönen reichhaltigen Heft, das sich Interessenten wenigstens zur Probe kommen lassen wollen, führt sich der neue Jahrgang trefflich ein.

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

Die nächste

Versammlung

findet statt am

Donnerstag, dem 19. Januar 1911, abends 8 Uhr,

pünktlich, im

„Papierhaus", Berlin SW.,

Dessauer Strasse 2, Quergebäude, 2 Treppen links.

Damenabend.

Vortrag des Herrn Dr. Bürner: Der Betrieb eines Steinkohlenbergwerks. Mit zahlreichen Lichtbildern.

In der Versammlung am 5. Januar 1911 sind aufgenommen:

1. Herr Ingenieur Fritz Meissner, Charlottenburg, Englische Strasse 30.
2. Herr Dr. Leo Meyer, Charlottenburg, Dahlmannstrasse 8.
3. Herr Architekt Max Meyer, Berlin N. 39, Reinickendorfer Strasse 105.
4. Herr Dr. Felix Nathanson, in Firma Berliner Ceresinfabrik, Rixdorf.
5. Maschinenfabrik Emil Passburg, Berlin NW., Brücken-Allee 30.
6. Herr Direktor Ernst Peisert, Gross-Lichterfelde-Ost.
7. Herr Kaiserlicher Baurat Berthold Pensky, Friedenau, Handjerystrasse 90.
8. Herr Ingenieur Robert Pincus, Berlin SW., Gitschiner Strasse 5.
9. Herr Architekt F. Pippow, Grunewald, Hubertus-Allee Nr. 28.
10. Herr Regierungsbaumeister Fritz Pohlmann, Wilmersdorf-Berlin, Güntzelstrasse 9.
11. Herr Kammergerichtsrat L. Queck, Berlin W., Neue Ansbacher Strasse 14.
12. Herr Dr. jur. Hans Quilitz, Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

In derselben Versammlung sind angemeldet:

1. Herr Kaufmann Georg Geppert, Rixdorf, Siegfriedstrasse 57.

Digitized by Google

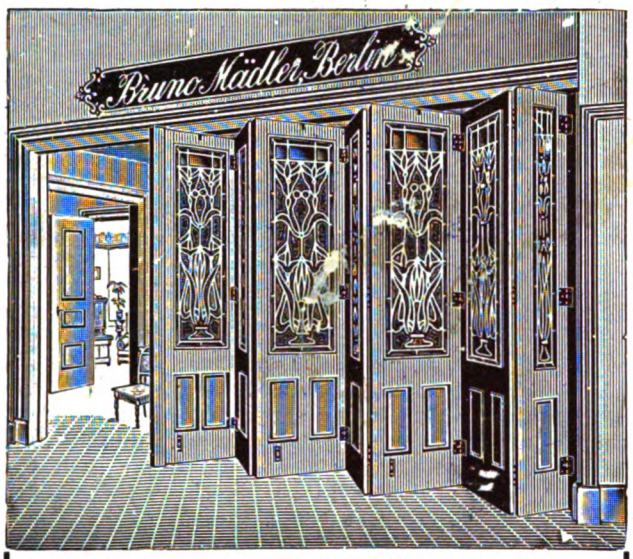
2. Herr Adolf Meyer, Berlin W., Ludwigkirchstrasse 10a.
3. Herr Ingenieur Adolf Müller, Steglitz, Sedanstrasse 43.
4. Herr Architekt August Müller, Mariendorf, Chausseestrasse 19.
5. Herr Max Mühsam, Ber[illegible] O., Kottbuser Ufer Nr. 30.
6. Herr Zivilingenieur Carl Munder, Berlin W., Passauer Strasse 19.
7. Herr O. Noortwyck, Karlshorst.

Hinweis.

Der heutigen Ausgabe unseres Blattes liegen Prospekte folgender Firmen bei:

E. & C. [illegible] quay, Wasselnheim;
Polytechn. Buchhandlung A. Seydel, Berlin.

Wir machen unsere geehrten Leser noch ganz besonders darauf aufmerksam.



SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Präzis.-Mechanik, Rad- u. Triebfräserei
Modellbau
A. F. GERDES, Berlin, Zimmerstrasse No. 18.
Tel. I, 9725. Tel. I, 9725.

Handelsauskunftei Meissler & Co.
Inh.: Dr. Otto Kuntzemüller.
Direkter Verkehr mit den Auskunftsstellen.
Verlag: Dr. Kuntzemüller's Auskunftsstellen, Berlin-Schöneberg, Bahnstr. 33.

Bleiapparate
führt aus
J. L. Carl Eckelt, Berlin
N. 4, Chausseestrasse 24.

Soeben ist erschienen:

Die
sozialdemokratische Gefahr
Von **Dr. Max Lohan.**

92 Seiten. **Preis Mk. 1,25.**

Inhalt: **I. Die Sozialdemokratie unter Bismarcks Nachfolgern. II. Das gleiche Wahlrecht. III. Die Sozialpolitik und der Sozialismus der „Gebildeten". IV. Die sozialdemokratische Gefahr. V. Das Heer und die Sozialdemokraten. VI. Schluss.**

Trotz der vielen Schriften, welche über dieses Thema bereits erschienen sind, hat es der Verfasser verstanden, demselben doch neue, lehrreiche Seiten abzugewinnen. Jeder Gebildete, gleichgültig, welcher Parteirichtung er angehört, wird diese Schrift mit grossem Interesse lesen.

Die „Kreuz-Zeitung" schreibt darüber: ..... Der Verfasser hat damit einen flammenden Weck- und Warnruf in die deutschen Lande ergehen lassen, der sich ebensowohl an die Regierenden wie an die Regierten richtet. ..... Wir empfehlen die ebenso lehrreiche wie interessante Schrift als vortreffliches Material für die bevorstehenden Wahlkämpfe, wünschen ihr aber auch Verbreitung in den leitenden Kreisen sowie unter den Sozialideologen.

Die „Deutsche Arbeitgeberzeitung" urteilt folgendermassen: ..... Seine Schrift wendet sich an Deutschlands Staatsmänner, an Deutschlands Bürger, an die Gebildeten der Nation, an alle staatserhaltenden Kreise und vornehmlich, wie wir an dieser Stelle hervorheben müssen, an alle Arbeitgeber, denen vielleicht der tägliche und stündliche Umgang mit einer sozialdemokratisch verhetzten Arbeiterschaft allmählich den Glauben einflösst, es handele sich um eine Erscheinung, mit der man sich, wie mit einem notwendigen Uebel, auf die Dauer abfinden müsse. Ein Weckruf und ein Warnruf! ..... Die Lohansche Schrift erscheint zur rechten Zeit, um ein Wort mitzusprechen in dem Wahlkampf, dem wir entgegengehen. Sie wird hoffentlich dazu beitragen, dass manchem Staatsbürger die Augen aufgehen, dass man sich aufrafft und die so tief beklagenswerte Gleichgültigkeit in politischen Dingen abschüttelt. .....

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.
OTTO ELSNER, Verlagsgesellschaft m. b. H.

TECHNISCHES ALLERLEI

Eisenbahnwesen.

Eisenbahn auf die Zugspitze. Vor kurzem fand in München auf Einladung des Obmannes des Zugspitzkomitees eine Sitzung statt, an der sich auch Vertreter des bayerischen Verkehrsministeriums, der Eisenbahndirektion München, dann Vertreter der bayerischen Zugspitzlinie und der Lokalbahn-Aktiengesellschaft (für das neu aufgetauchte Wettbewerbsprojekt von Garmisch über die Thörlen und Fortsetznug der Zugspitzbahn auf österreichischer Seite) beteiligten. Der Vertreter des Verkehrsministeriums gab die Erklärung ab, dass das Wettbewerbsprojekt über die Thörlen so lange keine Aussicht auf Konzessionierung habe, als nur die geringste Möglichkeit bestehe, auf rein bayerischem Boden eine Zugspitzbahn zu erbauen. Der Tiroler Landesverband hat schon im Jahre 190[illegible] die Aufmerksamkeit des österreichischen Ministeriums für öffentliche Arbeiten auf den Plan einer über österreichisches Gebiet zu führenden Zugspitzbahn zu lenken gesucht und hervorgehoben, dass durch entsprechendes Entgegenkommen auf österreichischer Seite vielleicht die Ausführung dieses Plans gesichert werden könnte. Das Ministerium für öffentliche Arbeiten hat diese Eing[illegible] dem Eisenbahnministerium abgetreten, und von dies[illegible] wurde der Bescheid gegeben, dass es zu seinem Bed[illegible]ern aus prinzipiellen Gründen nicht in der Lage sei, der Frage der Gewährung einer staatlichen Beihilfe für die Drahtseilbahn auf die Zugspitze näherzutreten.

(Zeitung der V. D. Eisenbahnverwaltungen.)

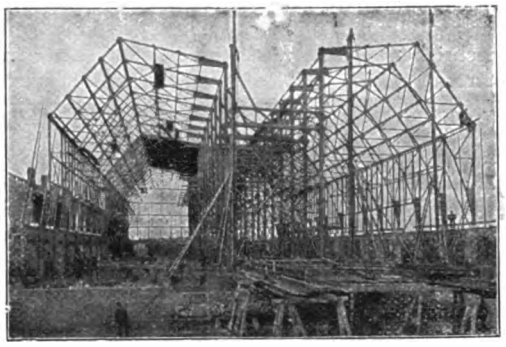
Luftschiffahrt.

Die französische Luftarmee. Mit diesem hochtönenden Titel charakterisiert die Tages- und Fachpresse in Frankreich Gegenwart und Zukunft der dort auf dem Gebiete der Luftfahrten erreichten und noch zu erwartenden Erfolge. Veranlassung zu diesem Rückblick und Ausblick gibt die unlängst erfolgte Ernennung des Generals Roques zum Inspekteur der Luftfahrertruppen und die damit geschaffene wichtige Zentrale für die gesamten Interessen auf den verschiedenen Gebieten der Militärluftschiffahrt. Und in der Tat bedeutet dieser Schritt der französischen Regierung einen Entschluss von nicht geringer Bedeutung. Er hat sich vorbereitet seit dem Tage des Flugmeetings von Bettény im Sommer 1908, nach dessen glänzendem Verlauf die Heeresverwaltung den ersten Anlauf nahm, die dort erkannten Resultate militärisch auszunützen. Es wurden Flugmaschinen verschiedener Systeme angekauft und in Calais Kurse zur Ausbildung von Flugzeugführern eingerichtet. Aber bald [illegible] Nachteile bemerkbar, dass es an einer einheitlichen [illegible] der neugeschaffenen Einrichtungen des gesamten Betriebes fehlte. Verwaltungs- und rein militärische Interessen gerieten miteinander in Kollision und Schwierigkeiten stellten sich ein, wie die Gebiete der Drachenflieger und der Lenkballons abzugrenzen und doch auch zusammenzuhalten seien. Diesen unhaltbaren Zuständen hat jetzt die erfolgte Errichtung einer Inspektion der Luftfahrertruppen ein Ende gemacht. Ihr unterstehen nicht nur alle Truppenteile, Werkstätten, Uebungsplätze, Schulen, Depots und die zur Militärluftschiffahrt Abkommandierten anderer Waffengattungen, sondern ihr obliegt auch die Pflicht, die Fortschritte und technischen Errungenschaften und Hilfsquellen auf dem Gesamtgebiet der Luftschiffahrt zu verfolgen und deren Ausnützung für die Zwecke der Armee zu betreiben. Der Inspektor hat seinen Sitz in Paris. Von hier aus hat er auch alles Personal und Material, das sich ausserhalb des Gouvernementsbereiches von Paris befindet, in bezug auf Ausbildungs-, Verwaltungs- und Mobilmachungsangelegenheiten zu überwachen. Auch steht dem Inspektor das Recht zu, Versetzungen und Verschiebungen ihm unterstellter Truppenteile anzuordnen, wenn es das dienstliche Interesse erfordert

CARL RAKENIUS & Co., Berlin
Fabrik für Beleuchtungsgegenstände.
Fabrik: Zimmer-Strasse 98. Magazi[illegible] Unter den Linden 62/63.
Mitglieder der Polytechn. Gesellsch. erhalten Ver[illegible]instigung lt. Rabattlafel.

Garantiert [illegible]aturreine Weine
von der Mosel Saar, Fass- u. Flaschenweine von 75 Pfg. an.
Trierischer Winzer-Verein A.-G., Trier.
Lieferant vieler Offizier- und Zivil-Kasinos
Ausführliche Preislisten zu Diensten
FILIALEN:
Berlin SW. 68, Zimmerstr. 29. : Leipzig, Löhrplatz 2.

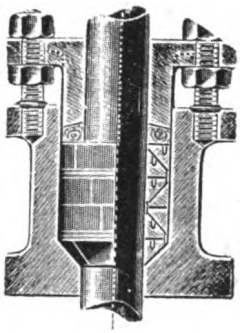
HEIN, LEHMANN & Co., Akt.-Ges.
Eisenkonstruktionen, Brücken- und Signalbau.
REINICKENDORF-BERLIN



H- und U-Träger-Lager. Verzinkerei.

Elektr. Werk Luisenstadt
SO Mariannenstr. 31-32, a. Kottb. Tor
Telephon. Amt IV. 5017.
Licht-Kraftanlagen j. Größe
Spezialantriebe
f. die div. Arbeitsmaschinen
Transmissionen
Elektromotoren
zu Kauf, Miete, Umtausch
Reparaturwerkstätten
besteingerichtet, schnellste Ausführung Garantie
Aushilfsmotoren

Original-Howaldt-Metall-Packung



für alle Sort. von Stoffbüchsen
Bereits über 58000 in Betrieb bei Dampfschiffen und Fabriken.
Näheres durch Prospekte bei
Howaldtswerke Kiel.

Rob. Winckelmann
Hoflieferant
Spezialgeschäft für Briefpapier
· Buch- und Steindruckerei ·
Hausvogteiplatz 11a. Berlin C. Hausvogteiplatz 11a.

Digitized by Google

und ebenso darf er einzelne oder mehrere Offiziere je nach Bedarf zu einem Stabe abkommandieren.

Aus mehreren Interviews, die General Roques Berichterstattern der Presse gewährt hat, geht hervor, wie er die schwierigen Aufgaben zu lösen gedenkt, die seiner zunächst harren. In erster Linie will er ein vorzügliches Fliegerkorps schaffen und in dasselbe nur solche Offiziere aufnehmen, die die vorgeschriebene Prüfung einwandfrei bestehen und dadurch die Garantie bieten, dass sie den hohen Anforderungen an Beruf und Dienst unter allen Verhältnissen genügen. Es sollen alle Waffen berücksichtigt werden und findet die Zulassung der Offiziere zu den Fliegerschulen, deren Zahl vermehrt wird, auf Grund von Vorschlägen statt, die seitens der einzelnen Generalkommandos der Inspektion gemacht werden.

Wer den gestellten Anforderungen in physischer und wissenschaftlicher Hinsicht nicht voll entspricht, wird unverzüglich zu seinem Truppenteil zurückgeschickt. Das trifft auch die, die nach erworbenem Pilotenzeugnis den Anstrengungen des Dienstes nicht mehr gewachsen sind. Auf diese Weise hofft General Roques nach und nach ein mustergültiges und zahlreiches Personal für die zukünftige Luftarmee heranzubilden.

Nicht geringer und nicht weniger sorgfältig sind die Bemühungen des neuen Inspektors, das für diese Armee erforderliche Material zu beschaffen. In dieser Beziehung gibt der für den Oktober und November 1911 für Flugmaschinen ausgeschriebene Wettbewerb die beste Aufklärung. Es müssen folgende sechs Bedingungen erfüllt werden:

1. Apparate, einschliesslich der Motoren, nur französischer Herkunft.
2. Flug ohne Zwischenlandung über eine vorgeschriebene Strecke von 300 km.
3. Für diesen Flug Mitnahme einer Nutzlast von 300 kg, ausschliesslich der erforderlichen Betriebsmaterialien an Oel, Wasser, Benzin und dergleichen.
4. Apparat mit drei Sitzen, je einen für den Führer, einen Hilfsführer oder Mechaniker und den Beobachtungsoffizier.
5. Mittlere Stundengeschwindigkeit von 60 km.
6. Leichte Landung auf bebautem Felde, in Luzernen, Wiesengrund und dergleichen mit der Möglichkeit sofortigen Wiederaufstieges.

Für diese Konkurrenz steht die bedeutende Summe von mindestens einer Million Franken zur Verfügung. General Roques ist aber der Meinung, dass dieser Betrag voraussichtlich noch überschritten werde, da er sich ausbedungen habe, so viele von den angebotenen Flugmaschinen ankaufen zu dürfen, als ihm auf Grund der Erfüllung der vorgeschriebenen Bedingungen zweckdienlich erscheinen. Die Preise sind ausgeworfen, der erste von 100 000 Frcs. mit dem Zusatz, dass bei dem Konstrukteur der siegreichen Flugmaschine wenigstens zehn weitere Maschinen zum Preise von 40 000 Frcs. zu bestellen sind. Dem Eigentümer des zweitbesten Apparates sind zum gleichen Betrage mindestens sechs, der drittbesten vier Maschinen in Auftrag zu geben.

Höchst beachtenswert erscheint, wie General Roques die Ausführung des Wettbewerbes zu betreiben gedenkt. Im Oktober sollen nur die Ausscheidungsflüge stattfinden, wobei jeder Konkurrent sich den Tag der Vorführung seiner Maschine nach eigenem Ermessen wählen kann. Bevorzugt werden für die engere Wahl die schnellsten Maschinen. Doch behält sich der Inspektor vor, selbst solche Apparate anzukaufen, die wegen zu geringer Geschwindigkeit nicht klassifiziert werden konnten, aber sich zum Beispiel durch leichtes und schnelles Auseinandernehmen und Wiederzusammensetzen oder durch gutes Landen und raschen Aufstieg auszeichnen.

Die entscheidenden Flüge finden dann im November statt, aber nur an dem von der Inspektion festgesetzten Tage. Bei der 300 km langen Strecke ist der Kirchturm von Chartres zu umfliegen und dann ohne Aufenthalt die Rückfahrt nach Paris anzutreten. Um aber bei den Resultaten einen Zufallserfolg nach Möglichkeit auszuscheiden, um der wirklich besten Konstruktion den ersten Preis zuerkennen zu können, soll denjenigen Apparaten, die mit den Ergebnissen des ersten Entscheidungstages nicht zufrieden waren oder wegen einer kleinen Havarie den Flug aufgeben mussten, gestattet werden, den Probeflug an einem später zu bestimmenden zweiten Tage zu wiederholen. Erst dann wird die Prüfungskommission ihr endgültiges Urteil abgeben.

Natürlich wird vor allen anderen Deutschland jenen Vorführungen und der Weiterentwicklung der französischen Luftfahrten mit besonderer Aufmerksamkeit folgen, jedoch auch für alle übrigen Militärstaaten bieten gerade die Flugbedingungen des erwähnten Wettbewerbes grundlegende Momente für die relativen eigenen Fortschritte auf aviatischem Gebiete, deren eines speziell bei uns in den Worten Montecucolis zur variablen Anwendung kommt:

Nicht nur für den Krieg selbst, sondern auch zu der Vorbereitung für denselben braucht man „Geld, Geld und nochmals Geld." (Armeeblatt. Wien.)

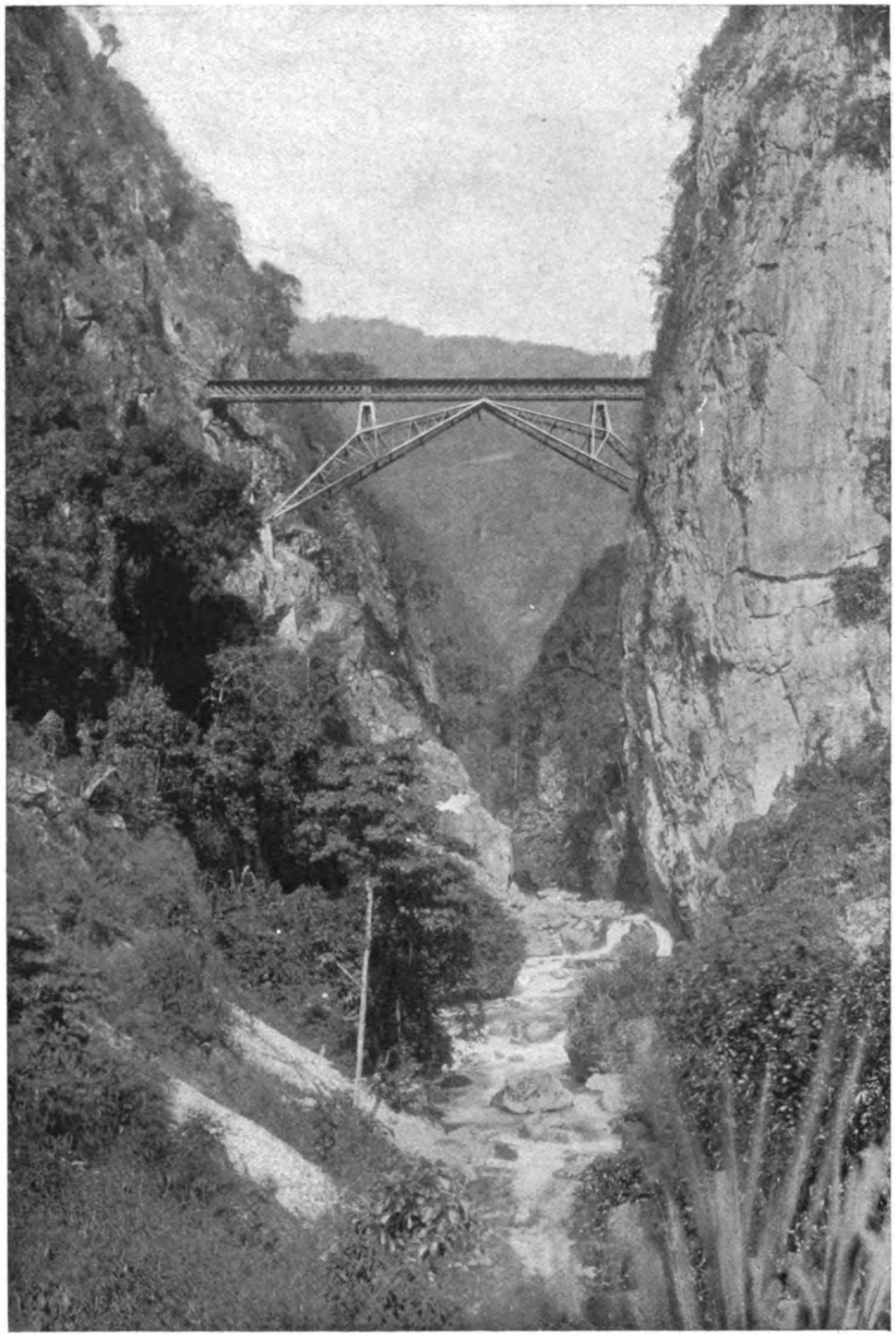
Wasserbau.

Die Wasserversorgung Athens. Ueber diesen interessanten Gegenstand entnehmen wir dem Organ des „Vereins der Bohrtechniker" folgende Mitteilung:

Die Wasserversorgung Athens und des Piräus war von jeher eine der schwierigsten Fragen, weil die aus den nächsten Quellgebieten gewonnene Wassermenge für die in erstaunlicher Weise anwachsende Bevölkerung sich längst als unzureichend erwiesen hat. Die alte hadrianische Wasserleitung ist es noch immer, die der Hauptsache nach Athen mit Wasser versieht, aber die Not ist häufig, besonders in den Sommermonaten, wenn die attischen Quellen schwächer fliessen oder gar versiegen. Seit Jahrzehnten sind deshalb Arbeiten und Studien im Gange, um diesem Zustande abzuhelfen und auch bedeutende nach Millionen zählende Stiftungen stehen bereits zur Verfügung. Allein die Frage hat ihre besonderen Schwierigkeiten, weil alle Versuche, in erreichbarer Entfernung genügende Wassermengen zu sammeln, fehlschlugen, und so beschäftigt nun seit drei Jahrzehnten das Projekt einer von dem Stymphalischen See in Arkadien nach Athen und dem Piräus führenden Wasserleitung die weitesten Kreise. Der Stymphalische See wird durch äusserst ergiebige Quellen, die am Kyllene-Berg entspringen, mit so bedeutenden Wassermengen gespeist, dass ihre Ableitung durch Kanäle sich schon früher zu einer wirtschaftlich sehr wichtigen Frage gestaltete. Hadrian entnahm ihm das Wasser für Alt-Korinth und seine Leitung erleichtert heute die Arbeit der Wasserbauer ganz erheblich.

Nachdem man sich Jahre hindurch damit begnügte, ungeheure Summen für Vorstudien auszugeben, an die sich die nicht gerade französisch klingenden Namen Quellenecke und Bechmann, zwei französische Techniker, knüpfen, ist man endlich seit 1907 ernstlich an die Ausarbeitung der Pläne gegangen, wozu Kinzer, einer der bedeutendsten Wasserbauer der Gegenwart, der durch die im Gange befindliche neue Wasserleitung für die Stadt Wien einen besonderen Ruf erlangt hat, herangezogen wurde. Nun sind endlich die Arbeiten so weit gediehen, dass man, vorbehaltlich der Genehmigung durch die Kammer, demnächst an die Ausführung schreiten können wird. Die Anlage wird jedenfalls zu einer der bedeutendsten Unternehmungen ihrer Art gehören; handelt es sich doch um die Hinzuleitung eines täglichen Wasserquantums von rund 42 000 cbm aus einer Entfernung von 172 km für eine auf eine halbe Million Seelen veranschlagte Bevölkerung. Die Quellen liegen in einer Höhe von 610 m, aber natürlich reicht der Eigendruck des Wassers nicht aus, um die verschiedenen Erhebungen der Leitung zu überwinden. Zahlreiche Kunstbauten werden nötig sein, so namentlich für die Ueberführung über den Kanal von Korinth. Elektrische Kraftanlagen, zu denen das Gefälle der Leitung selbst am Fusse des Oneionberges ausgenützt wird, sollen die verschiedenen Druckwerke betreiben. Im Pass von Daphni ist die Anlage eines mächtigen Sammelbassins geplant und von hier zweigen die Rohrleitungen nach Piräus und Athen ab, wo besondere Wasserwerke die übrige Verteilung übernehmen. Für die Vollendung dieses Unternehmens, das rund 31 Millionen verschlingen wird, sind vier Jahre in Aussicht genommen.

Digitized by Google



Die Brücke über die Nami-ti-Schlucht im Zuge der Yunnan-Eisenbahn.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats. | **Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.** | **Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H. Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet. — Unverlangten Manuscriptsendungen i. d. Rückporto beizufügen.

No. 3. | **BERLIN, den 1. Februar 1911.** | **Jahrgang 1911.** 73 der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Die Brücke über die Nami-ti-Schlucht im Zuge der Yunnan-Eisenbahn. Hierzu das Titelbild u. 2 Abbildungen	41—43
Kultur und technische Arbeit	42—45
Die Bergung gesunkener Schiffe. Mit 5 Abbildungen	44—47
Eine elektrische Miniatur-Schwebebahn. Mit 5 Abbildungen	48—49
Technische Wanderungen im Orient. Mit 10 Abbildungen (Schluss)	49—54
Mikrophonkapsel mit Schutz- und Haltevorrichtung. Mit 6 Abbildungen	54—55
Ein Riesenfender. Mit 1 Abbildung	55
Technisches Allerlei	56—58
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin	58
Bücherschau	59—60

Die Brücke über die Nami-ti-Schlucht im Zuge der Yunnan-Eisenbahn.

Hierzu das Titelbild und 2 Abbildungen.

Wenngleich das Reich der Mitte sich allmählich immer mehr und mehr mit dem Bau von Eisenbahnen befreundet, und die gewaltsame Zerstörung der Schienenwege nur noch in Zeiten des Aufruhrs erfolgt, so hat doch der Fortschritt des Eisenbahnwesens dort nach wie vor noch mit eigenartigen Schwierigkeiten zu kämpfen, und der Ingenieur wird dort vor Aufgaben gestellt, die sein Konstruktionstalent und seine Geschicklichkeit und Findigkeit in der Montage grosser Bauten einer harten Probe unterwerfen. Eines der interessantesten Beispiele dieser Art bildet der Bau der im Zuge der Yunnan-Eisenbahn liegenden Brücke über die Nami-ti-Schlucht.

Abgesehen von dem in dieser Gegend Chinas herrschenden verderblichen Klima, leidet die Provinz Yunnan an einem fast völligen Mangel geebneter Wege, so dass für den Transport der Brückenteile zu der Baustelle Räderfuhrwerke überhaupt nicht in Betracht kommen konnten, und man auf Träger und Maultiere angewiesen war. Die Folge dieser mangelhaften Verhältnisse war die, dass nur verhältnismässig kleine und leichte Konstruktionsteile an die Baustelle herangebracht werden konnten. Eine weitere Schwierigkeit bestand darin, dass die Brücke eine Schlucht überspannen musste, deren jäh abfallende Felswände an der zu überbrückenden Stelle etwa 60 bis 70 m von einander entfernt sind.

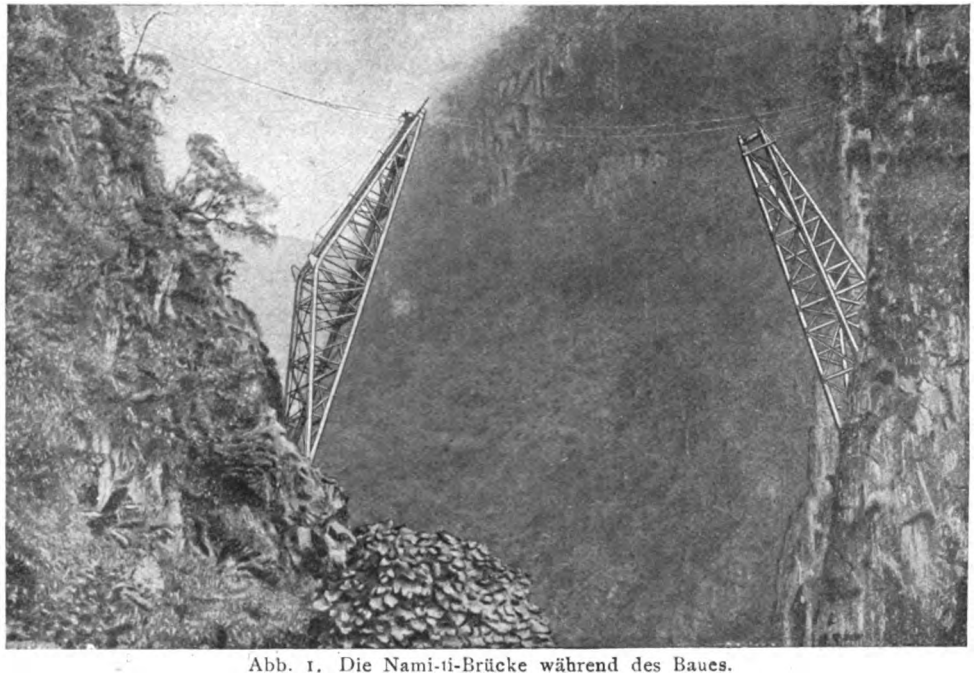


Abb. 1. Die Nami-ti-Brücke während des Baues.

Digitized by Google

Eine weitere Schwierigkeit entsprang aus der Höhe, in welcher die Brücke hoch über der Talsohle von einer Wand zur anderen geschlagen werden musste. Diese Höhe beträgt über 90 Meter, so dass von der Erbauung eines von der Talsohle aufsteigenden Baugerüstes von Haus aus Abstand genommen werden musste. Um das Mass der Schwierigkeiten noch zu erhöhen, besteht die Aufgabe der Brücke darin, die Mundlöcher zweier Tunnel, welche hoch oben an den Wandungen der Schlucht münden, jedoch noch nicht bis dort herangeführt waren, mit einander zu verbinden. Ungewöhnlich wie die zu überwindenden Schwierigkeiten, waren denn auch die von dem Chefingenieur Georges Bodin der den Bau ausführenden Société de Construction de Batignolles angewandten Mittel. Auf Grund genauer Messungen wurden die für die Konstruktion der Brücke massgeblichen örtlichen Verhältnisse fest-

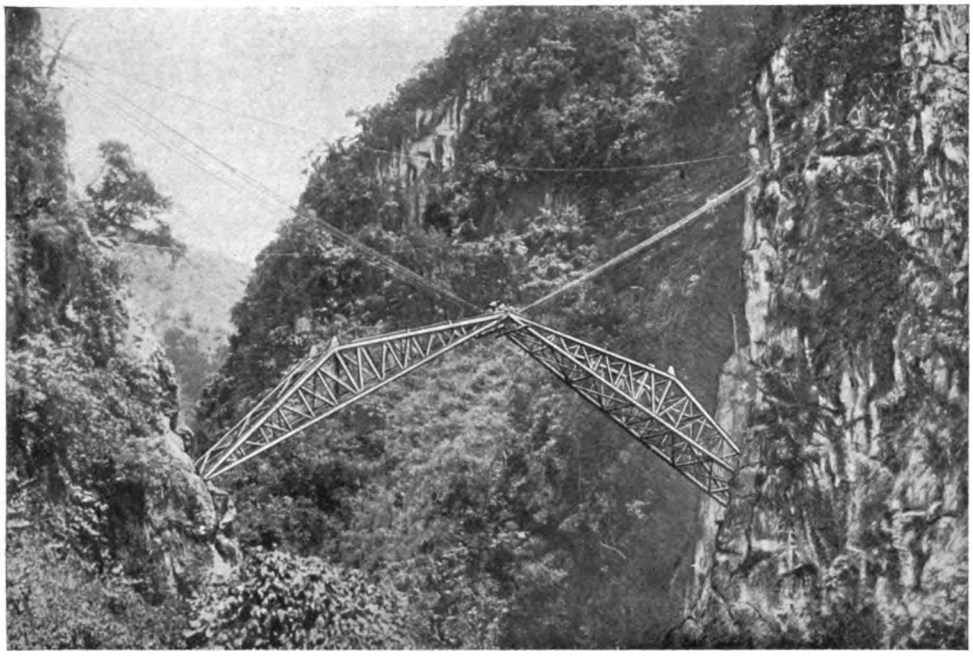


Abb. 2. Die Nami-ti-Brücke während des Baues.

Kultur und technische Arbeit.

Wir haben lange gezögert, ehe wir uns entschlossen, einer schon zufolge der Beschränktheit der ihr denkbarerweise einzuräumenden Ausdehnung zur Unzulänglichkeit verurteilten Arbeit eine Ueberschrift zu geben, die Erwartungen rege zu machen geeignet ist, welche schliesslich doch nicht erfüllt werden können.

Was ist Kultur? (colere = pflegen). Zahllos sind die Definitionen nnd Erklärungen, die dieser Begriff schon gefunden hat, sein Wesen vollständig ausgeschöpft hat noch keine. Manche sehen in ihr die Bearbeitung des von der Natur gegebenen Stoffes. Je intensiver diese Bearbeitung erfolgt, desto höher ist der Kulturgrad. Manche nennen Kulturtätigkeit jedes ethische Streben überhaupt. Vielleicht kommt man dem Begriffe noch am nächsten, wenn man sich mit der einfachsten Erklärung begnügt, wenn man unter Kultur den jeweiligen Zustand eines Menschen oder einer Menschengruppe bezeichnet. Diese Erklärung ist so allgemein gehalten, dass sie allzuviele Irrtümer oder Fehler wohl nicht in sich fassen wird. O. Henne am Rhyn nennt Kulturvölker diejenigen, die auf die Natur einen grösseren Einfluss ausüben gelernt haben, als diese auf sie auszuüben imstande ist. Grosses Selbstbewusstsein spricht aus diesen Worten. Wie herrlich weit wir es auch schon gebracht haben mögen, was aber ist der Mensch gegen das Gigantische der Natur? »Nur der Würmer erster, edelster«; ein mühselig im Staube hinkriechendes Lebewesen auf der Erde, die selbst mit einer Schnelligkeit von vier Meilen in der Sekunde im unendlichen Weltenraume dahinfliegt. Ein einziger gewaltiger Orkan, ein Erdbeben vernichtet von Grund aus alles, was eine Kulturarbeit in Jahrtausenden mühevoll errichtet hat.

Der Kulturinhalt ist ein verschiedener, je nach Auffassung, Lebensstellung und Lebensführung des Menschen. Der eine sieht die Kultur durch die Gesamtheit der geistigen Errungenschaften gegeben, der andere durch die Annehmlichkeiten des materiellen Lebens. Der Staatsmann misst den Kulturstand nach der politischen Verfassung, der Jurist nach der Ausbildung der Rechtsinstitutionen eines Volkes, der Techniker nach den maschinellen oder baulichen Entwicklungen, der Modeherr vielleicht nach der Eleganz, mit der die Hosenfalte ausgebügelt wird. Das sind Ansichten der einzelnen und sind natürlich ebenso verschieden, als es vernunftbegabte Einzelindividuen gibt; im allgemeinen hat sich aber die Auffassung gegen früher sehr geändert. Es gab eine Zeit, in der man den Kulturzustand eines Volkes ausschliesslich nach seinen Leistungen in den schönen Künsten, in der Dichtkunst, in der Philosophie, in der Rhetorik beurteilte, und die Fertigkeiten und Wissenschaften, die dem äusseren Leben des Menschen dienten, gering schätzte; heute ist dies nicht mehr oder doch nicht ausschliesslich der Fall; bei aller Wertschätzung der schönen Künste werden die Fertigkeiten und Kenntnisse bevorzugt, die der materiellen Kultur dienen, und die oberste Spitze der menschlichen Kultur bilden heute die Leistungen der modernen Technik.

Wir nannten Kultur den Zustand der Menschen; dieser Zustand ändert sich aber immer, hat sich bis heute stets gewandelt und wird sich weiter ändern bis zum letzten Tage. Wir unterscheiden also Kulturstufen und bezeichnen sie sogar mit bestimmten Namen, z. B. Steinzeit, Bronzezeit usw. Aendert sich aber der »Kultur« genannte Zustand, dann muss sich auch sein Inhalt ändern, es müssen sich das Fühlen, das Wissen, das Handeln ändern und damit kommen wir zur Frage, wie ändert sich der Inhalt? wird er besser oder schlechter? Und nun sollen wir unser Urteil abgeben. Allein was ist gut, was ist schlecht? Der eine sieht in dem Uebergang von der absoluten Monarchie zur konstitutionellen einen Kulturfortschritt, der andere eine Verschlimmerung, der eine preist die Aufhebung der Prügelstrafe als Kulturerrungenschaft, der andere sehnt sich nach dem Prügeln der »guten alten Zeit« zurück. Wo ist das Richtige?

Wir wollen uns nicht das Richteramt anmassen, sondern wollen im breiten Strom der allgemeinen Meinung und mit ihm schwimmen und uns deshalb damit begnügen, als

Digitized by Google

gelegt, und hierauf die Brücke in den Werkstätten der bauausführenden Gesellschaft zusammengesetzt. Nachdem alle Teile auf das sorgfältigste numeriert waren, wurde die Brücke in ihre einzelnen, den eigenartigen Transportverhältnissen nach Gewicht und nach Abmessungen entsprechenden Teile zerlegt und diese nach China gesandt, um schliesslich durch Träger und Maultiere an die Baustelle befördert zu werden.

Um die Montage zu erleichtern und um ein Baugerüst unnötig zu machen, wandte Bodin folgenden Trick an. Er benutzte für die Unterstützung des die Fahrbahn tragenden Trägers zwei um ihr eines Ende drehbare Balken, welche sich mit ihrem einen Ende gegen an den Felswänden angebrachte Fundamente stützen, während sie mit ihrem anderen Ende dachförmig zusammentreffen. Dieses System konnte von beiden Wänden der Schlucht aus in folgender Weise zum Schluss gebracht werden. Genau unterhalb derjenigen Stellen, wo die durch die Brücke zu verbindenden Tunnel demnächst münden sollten, wurden an den Felswänden Podeste oder Absätze ausgehauen, auf denen dann das Fundament für jeden der Schwenk- oder Dreharme errichtet wurde. Sodann wurden die einzelnen Teile der Dreharme weiter zusammengefügt, so dass letztere senkrecht an den Felswänden emporragten. Um ein Kippen der im Aufbau begriffenen Dreharme zu verhüten, mussten sie provisorisch an der Wand der Schlucht befestigt werden. Nachdem dieser Teil der Montage beendet war, handelte es sich darum, die Schwenkarme so zu drehen, dass sie mit ihrem freien Ende sich hoch über der Talsohle berührten. Zu diesem Zweck wurden an den freien Enden der Arme Ketten befestigt und diese über kräftige, zu beiden Seiten der Schlucht angebrachte Windevorrichtungen geführt. Nunmehr wurden die Befestigungen, durch welche die Schwenkarme in senkrechter Lage gehalten wurden, entfernt und, indem die Winden die Ketten langsam entgleiten liessen, bewegten sich die Schwenkarme in der aus Abb. 1 ersichtlichen Weise gegeneinander, um schliesslich die aus Abb. 2 ersichtliche Schlusslage einzunehmen, worauf sie an ihrer Berührungsstelle miteinander verbolzt wurden. Diese eigenartige Prozedur war innerhalb vier Stunden erledigt. Nunmehr konnte man dazu übergehen, auf dieser eigenartigen Trägerkonstruktion die übrigen Brückenteile anzubringen. Zu diesem Zwecke errichtete man auf jedem der Schwenkarme einen aus dem Titelbild ersichtlichen, kleinen, aus Stahlfachwerk bestehenden Turm, durch den die die Fahrbahn tragende Konstruktion unterstützt wird. Da inzwischen die Tunnel an beiden Seiten der Schlucht vollendet worden waren, konnte man die Konstruktionsteile nunmehr auf Wagen bis an die Baustelle heranbringen. Die zu uberspannende Weite beträgt zwischen den Fundamenten der Dreharme an 55 Meter, während die Länge der auf der Brücke liegenden, die beiden Tunnelmundlöcher verbindenden Fahrbahn 67 Meter beträgt. Die Schienen liegen 100 Meter über dem Spiegel des die Schlucht durchfliessenden Wasserlaufs.

---

feststehendes Axiom hinzustellen: dass die gegenwärtige Kulturhöhe der meisten europäischen und nordamerikanischen Völker eine unzweifelhaft höhere ist, als die in irgendeiner vergangenen Zeit, und hierin wollen wir uns nicht irre machen lassen durch Hinweise auf die ehemalige hohe Kultur im antiken Griechenland und in Rom und auf unwiederbringlich dahingeschwundene Kunstleistungen im 15. und 16. Jahrhundert.

Nein, wir sind die Lebenden, wir sind im Recht, wir halten daran fest, dass wir jetzt die kulturell am höchsten stehenden sind, seit Menschen auf der Erde wandeln, und wir wollen bloss die Mittel und die Wege uns vergegenwärtigen, durch die und auf denen wir so weit gelangt sind.

Nebst der Religion, welche die Gemütssphäre des Menschen berührt und deshalb immer von Einfluss auf die Kulturbewegungen des Menschen bleiben wird, waren es in alten Zeiten die sogenannten Kulturwissenschaften, die Philosophie, die Geschichtskunde, die Rhetorik, die besonders intensiv gepflegt wurden. Die Naturwissenschaften hielten sich mehr im Hintergrund, denn in allen Vorgängen in der Natur sah man ein Eingreifen der Götter, das man nicht stören, dem man nicht nachforschen dürfe. Später versuchte der Mensch in immer steigendem Masse in diese geheime Götterwerkstatt einzudringen und die Vorgänge in der Natur zu erlauschen, und die Naturwissenschaften begannen allmählich den bevorzugten Platz sich zu erobern, den sie heute einnehmen.

Zu denjenigen Wissenschaften, die, namentlich in letzter Zeit, die Kulturbewegung der Menschheit in aussergewöhnlicher, ja in stärkster Weise förderten, gehört die technische Wissenschaft, die die Grundlage aller technischen Arbeit bildet. Sie fusst auf den Naturwissenschaften, ist aber nicht wie die Heilkunde bloss angewandte Naturwissenschaft, sondern ermöglicht die Klarlegung der oft ganz verworrenen Abhängigkeiten auf mathematischem Wege. Es gibt keine Tätigkeit des Menschen, die nicht mit der Technik in irgendeiner Beziehung stünde, unbewusst war der Mensch Techniker, als er den ersten zagenden Schritt auf der langen Kulturbahn machte, die von den ersten Uranfängen bis zu uns hinaufführt. Benennen wir doch die Kulturstufen der vorhistorischen Zeit nach der technischen Fertigkeit der damaligen Menschen; schon das ist ein Beweis, dass der Kultureinfluss der Technik ein überaus gewaltiger war; aber wenn wir die heutigen Verhältnisse ins Auge fassen, finden wir, dass die Möglichkeit, die vielerlei Bedürfnisse des zivilisierten Menschen zu befriedigen, jetzt unlösbar an den jeweiligen Stand der technischen Arbeit geknüpft ist.

Das erste, unabweisbarste Bedürfnis des Menschen ist Speise und Trank; beide werden ihm von der Natur geboten, aber wie sehr steht heute die Ernährung des Menschen unter dem Zeichen der Technik! Wie wird die landwirtschaftliche Produktion von der Technik beeinflusst; heute werden die entlegensten Gebiete der Erde mit Nahrungsprodukten einer bestimmten Erdzone versorgt, selbst die Versorgung grösserer Gemeinden mit Trinkwasser ist nur auf technischem Wege möglich. Die Römer hatten schon gewaltige Wasserleitungen ausgeführt, die wir heute noch in den Trümmern anstaunen, aber diese Leitungen waren nur das Ergebnis eines rein empirischen Könnens; wenn heute eine grosse Wasserleitung gebaut wird, wie z. B. eben jetzt die zweite Hochquellenleitung in Wien, so ist sie das Ergebnis wissenschaftlicher Forschung und genauer Berechnung. Wenn heute argentinisches Getreide oder Fleisch oder nordamerikanische Baumwolle nach Europa, französischer oder deutscher oder italienischer oder irgendein anderer europäischer Wein nach Amerika gebracht werden kann, wenn die Gegensätze ausgeglichen, wenn die sich ergebenden Mängel in der Ernährung der gesamten Menschheit beseitigt, verbessert werden, so ist es allein die Technik, die dies ermöglicht.

Ein fast ebenso lebhaftes Bedürfnis ist das nach Wohnung. Wenn auch die Kunst heute die Wohnung von aussen und innen schmückt, die Mittel hierzu werden ihr nur von der Technik geboten. Und die Festigkeitsverhältnisse der Gebäude sind von Technikern auf wissenschaftlichem Wege erforscht und in mathematische Formeln gebracht worden

Digitized by Google

Die Bergung gesunkener Schiffe.

Mit 5 Abbildungen.

In den letzten Jahren ist eine ausserordentlich grosse Zahl von Schiffen vom sonnigen Licht in die grausige Tiefe versunken. Wird doch allein die Höhe der an den Küsten Englands während eines einzigen Jahres ins Meer versunkenen Werte auf 220 Millionen Mark geschätzt, von denen nur ein verschwindend geringer Teil wieder an die Oberfläche befördert werden konnte. Ueberaus gross waren die Schiffsverluste, welche die Russen in und vor Port Arthur erlitten, und es war eine der ersten Sorgen der jetzigen Herren von Port Arthur, die auf dem Meeresgrunde liegenden Kriegsschiffe zu

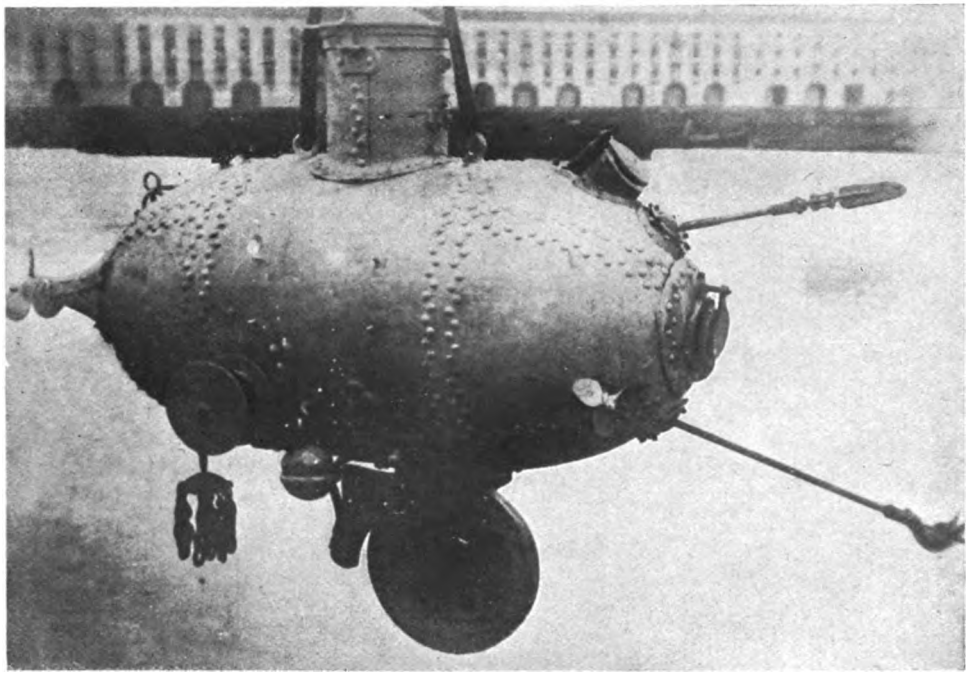


Abb. 1. Von den Japanern vor Port Arthur zur Bergung gesunkener russischer Kriegschiffe benutztes Unterseeboot.

Ein weiteres unentbehrliches Bedürfnis des Menschen ist die Kleidung. Diese ist in der Erzeugung der Stoffe heute fast vollständig ein Werk der Technik. Die Mannigfaltigkeit der Herstellung geht durch die technische Beihilfe so weit, dass jedes Bedürfnis befriedigt, jeder Wunsch erfüllt, jedem Verhältnis Rechnung getragen werden kann.

Man würde Unrecht tun, wollte man den gewaltigen Einfluss, den die Technik auf diese vorgenannten Lebensbeziehungen ausübt, etwa gering einschätzen, weil sie den geistigen Bedürfnissen des Menschen keine Nahrung gewährt. Ohne entsprechende Befriedigung der materiellen Bedürfnisse könnte es kein geistiges Leben geben. Die erste Bedingung für das letztere ist ein gesund erhaltener Körper, und dieser wäre ohne Speise und Trank, ohne Wohnung und Kleidung nicht denkbar, die aber wieder in erforderlicher Vollkommenheit ohne eine wissenschaftlich durchhauchte technische Arbeit nicht hergestellt werden können. Der verfeinerte Mensch unserer Tage hat aber neben den vorgenannten unabweisbaren Bedürfnissen noch andere, die zur Einrichtung der Küche, des Kellers, des Gartens usw. gehören. Man verwendet dabei alle denkbaren natürlichen und künstlich kombinierten Materialien, deren technologischen Eigenschaften als Grundlagen ihrer Verwendung nur auf dem Wege des wissenschaftlichen Versuches festgestellt werden können.

Selbstverständlich ist, dass die erforderliche Beleuchtung, Beheizung, Ventilation, kurz die ganze hygienische Ausgestaltung der Wohnräume nur auf streng technisch-wissenschaftlichem Wege hergestellt werden kann.

Wie wäre der heutige nationale und internationale Handel denkbar ohne technische Arbeit? ohne Warenspeicher, ohne Hebevorrichtungen, die ungeheure Lasten spielend heben, ohne die vielen Transportvorrichtungen, welche die Technik dem Handel bietet? Wenn die Technik beigetragen hat, das materielle Leben zu verfeinern und, indem sie neue, früher nicht gekannte Bedürfnisse schafft, zugleich auch die Mittel gewährt, sie zu befriedigen, so hat sie damit allein, ganz abgesehen von ihren Verdiensten um die Hebung des geistigen Niveaus der Menschen, eine Kulurtat geleistet, deren keine andere Wissenschaft heute fähig wäre.

Wie gross sind aber ihre Verdienste um das reine Geistesleben! Beginnen wir beim Kinde, das erzogen werden soll. Das Schulhaus und seine Einrichtung von der Schulbank bis zum physikalischen Instrument, von der Schultafel bis zum reich illustrierten Lehrbuch, alles ist technische Arbeit, welche allein die heute in den Städten und auf dem Lande vorherrschende Massenerziehung ausführbar macht. Gehen wir zum Manne über. Das fühlbarste geistige Bedürfnis des Menschen ist der Verkehr. Nur im Verkehr des Menschen mit seinesgleichen konnte sich die Zivilisation heranbilden. Dieser Verkehr bedarf keines besonderen Mittels, wenn zwei nebeneinander stehen; wenn dies aber nicht mehr der Fall ist, steht er schon unter dem Banne der Technik. Die Technik lehrt dem Menschen die Strassen und Gassen errichten und die Wege erbauen, die die Verbindung zwischen Getrennten herstellt, gibt ihm die Mittel zur Raumveränderung, angefangen vom einfachsten Gefährt bis zum elektrisch betriebenen Strassenbahnwagen, bis zum Automobil, bis zur Errichtung der zahlreichen Schienenstränge, auf denen die Eisenbahnzüge dahinrollen, auf und hoch über und tief unter der Erde, bald über hohe Berggipfel steigend, bald selbst unter dem Wasser dahinsausend, alle Naturhindernisse besiegend und überwindend, als Adhäsions-, als Seil-, als Zahnrad-, als Dampf-, elektrische, pneumatische, als Hänge-, Doppel- und Einschienenbahn. Wer zählt die Namen? Und dazu kommen die Rad-, die Schraubendampfer und vermitteln den Verkehr, dem tausende andere Einrichtungen in Hafen und Dockbauten, in Bahnhöfen als Sicherheits-, Signal- und Schutzvorrichtungen dienen. Das alles ist das Werk der technischen Arbeit. Und der Telegraph und das Telephon mit und ohne Draht.

Und das ganze geistige Leben, wo stünde es, wenn die Technik nicht dem Menschen die Feder, den Buchdruck, die gesamten reproduktiven Darstellungsverfahren bieten würde? Durch diese allein ist es möglich geworden, dass dem ganzen

Digitized by Google

heben und, soweit als möglich, wieder in Dienst zu stellen.

Die von den Japanern benutzten, den Ideen des italienischen Cavaliere Giuseppe Pino entsprungenen Bergevorrichtungen sind überaus sinnreich und originell. Sie bilden eine völlig neue Etappe auf dem so überaus schwierigen Gebiet der Schiffshebung. Wir bemerken vorweg, dass die Pinoschen Vorrichtungen, bevor sie von den Japanern übernommen wurden, die praktische Feuerprobe bei einem Versuche, die auf dem Meeresgrunde der Vigo-Bai seit dem 24. Oktober 1702 schlummernden Schätze zu heben, bestanden hatten. Hier gelang es, einige Balken und Geschütze der gesunkenen Schiffe sowie eine Anzahl von Münzen zu bergen und den Nachweis zu erbringen, dass der dort lagernde Schatz nicht im Gebiete der Phantasie liegt.

Zunächst handelt es sich bei der Bergung von gesunkenen Schiffen um eine genaue Rekognoszierung und Festlegung der Lage und der Beschaffenheit des Schiffes sowie des Meeresgrundes. Diesem Zwecke dient das in Abb. 5 dargestellte sogenannte Hydroskop. Dasselbe besteht im wesentlichen aus

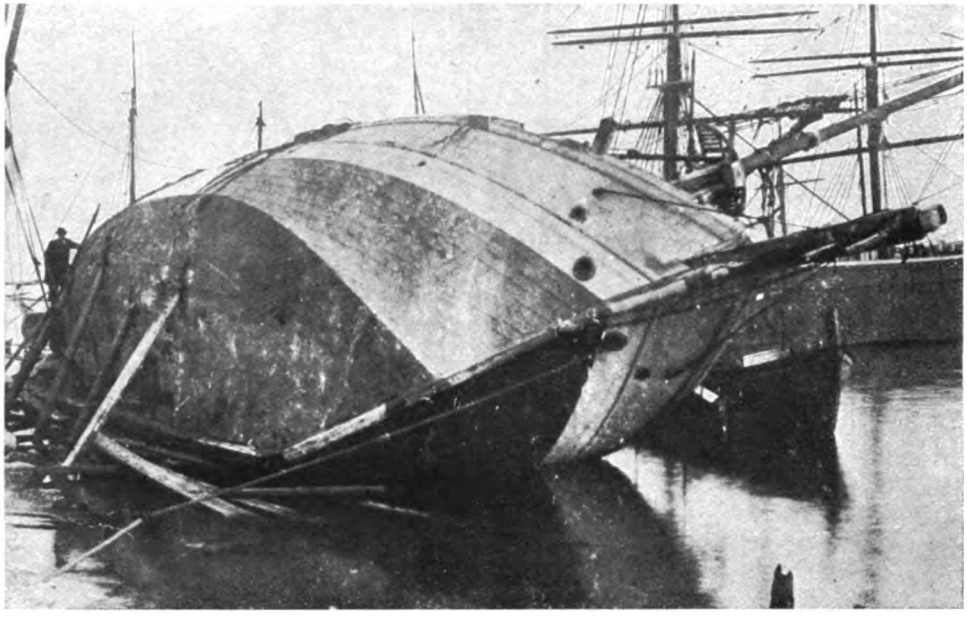


Abb. 2. Innerhalb fünf Stunden gehobenes Wrack.

Volke in allen seinen Schichten die Segnungen der Kultur zuteil werden konnten. Auch dem Aermsten ist heute die Möglichkeit gegeben, von der durch die Technik ermöglichten Verbilligung der Bücher zu profitieren, und wenn er sich schon nicht für 20 Pfennige Goethes Faust in der Reclam-Ausgabe kauft, so kauft er sich doch bestimmt ein Heft von der Sherlock-Holmes- oder der Nick-Karter-Bibliothek und schöpft nach seiner Fasson Kultur in mächtigen Zügen. Diese letztere Möglichkeit bildet allerdings die Reversseite der Medaille. Könnte es irgendeine Wissenschaft ohne Technik geben? Ein Laboratorium, eine Klinik, ein Museum, eine Sternwarte ohne physikalische, chemische, astronomische, geodätische, geometrische, mikroskopische und andere Werkzeuge, Instrumente, Apparate. Und da die vereinte Arbeit aller Menschen auf der Erde nicht imstande wäre, diese Arbeitsmenge zu bewältigen, hat sich der Techniker in den Motoren und Maschinen Hilfsarbeiter geschaffen, die ihm ermöglichen, die Naturkräfte auszunützen, die Elektrizität und die Wärme und das Licht, die Luft und das Wasser und noch anderes.

Das sind wenige und nur ganz oberflächliche Angaben; wollte man allen Ernstes den Nachweis führen, dass und wie viel die Technik an der Kultur unserer Zeit mitgewirkt hat, müsste man Folianten schreiben.

Der Techniker hat also den tätigsten Anteil an der Heranbildung des heutigen Kulturzustandes. In welchem Masse gebührt ihm dafür der Dank der Welt? Das ist eine Frage, die sich nicht so ohne weiteres beantworten lässt und doch schon die verschiedenste Beantwortung gefunden hat. Gewaltig, unermesslich sind die Vorteile, welche die fortschreitende Kultur dem Menschen bietet, aber es haben schon manche diesen hochgepriesenen Kulturzustand näher geprüft und glaubten dabei auf Punkte gestossen zu sein, bei deren Berührung die menschliche Gesellschaft aufzuckte und damit bewies, dass es wunde Stellen sind, die sich dem Beobachter hier offenbarten. Nicht unbedeutende Geister waren es, welche dieses übermächtige Anwachsen der Kultur mit unfreundlichen Augen ansahen, Rousseau predigte schon die Rückkehr zur Natur und auch Tolstoi sah in einem kulturell niedriger stehenden, dafür aber dem physischen Befinden und dem Gemüte mehr Rechnung tragenden Zustande das alleinige Heil für die zivilisierte Menschheit. Dann käme die Zeit, wo die Luft nicht mehr von giftigen Gasen geschwängert, das Wasser nicht mehr von Abfallstoffen verunreinigt sein würde, es würde ein Zustand eintreten der Ruhe, ohne Geläute und Geklingel, ohne Pfeifen, ohne Pusten und Dampfen, ohne Schnurren und Surren, ohne Prasseln und Rasseln, kurz ohne den schrecklichen, die Nerven aufpeitschenden und zerstörenden Lärm. Und es würde die Zeit kommen, wo das Leben ruhig, geräuschlos dahinfliessen würde. Das heutige Hasten und Drängen und Stürmen würde aufhören; der geniale Erfinder einer neuartigen Stiefelbürste würde dann sich nicht mehr hinstellen und rufen, schreien, ja in die Welt hinausdonnern, dass seine Erfindung der Welt erst das wahre Heil gebracht habe, würde nicht mit Händen und Füssen sich bemühen, seine Konkurrenten mit aller Kraft niederzuringen und zu Boden zu treten, würde nicht so lange ohrenbetäubendes und augenverletzendes Aufsehen machen, unterstützt durch hundertfache von der Technik ihm gebotene Mittel (man nennt sie in der Gesamtheit: die Reklame), bis endlich der arme Konsument, von dem Lärm betäubt, in stiller Resignation und Ergebung die angepriesene Stiefelbürste kauft.

Wir schliessen mit den Worten Wundts: »Gleichwohl lassen diese Schatten der Kultur den Wunsch nicht aufkommen, dass das Werk derselben ungetan geblieben wäre. Wie für den Einzelnen grosse Unternehmungen nicht möglich wären, ohne grosse Gefahren, so ist die Kultur kein Gut, das allen, die von ihm berührt, auch unmittelbar reiche sittliche Kräfte beschert, sondern dieses Gut setzt nur in den Stand, im Guten wie im Schlimmen mehr zu erreichen, als ohne dasselbe erreichbar wäre.« Dr. A. M.

*

Digitized by Google

einer Röhre, welche an ihrem oberen Ende einen mit einer Plattform ausgestatteten Schwimmkörper trägt und an ihrem unteren Ende in eine mit Beobachtungsfenstern und elektrischen Scheinwerfern ausgestattete, mehreren Personen Raum gewährende Kammer endigt. Die den oberen Schwimmkörper und die untere Kammer verbindende Röhre ist so

Abb. 3 Felsabhang auf dem Meeresgrunde.

bemessen, dass Personen in ihr bequem auf- und absteigen können. Der in der unteren Kammer herrschende Luftdruck ist der der Atmosphäre, so dass also die dort sich aufhaltenden Personen durch Luftüberdruck nicht belästigt werden. Die genannte Röhre kann, je nach der Tiefe, bis zu welcher man hinabdringen will, verlängert werden; diese Tiefe ist allerdings eine beschränkte und beträgt etwa 110 Meter. Sie genügte aber, um den Japanern die Hebung der in Port Arthur gesunkenen Kriegsschiffe zu ermöglichen, und dürfte daher, trotz ihrer Beschränktheit, den praktischen Bedürfnissen in weitestgehendem Masse entgegenkommen und abhelfen. Die in der unteren Kammer aufgestellten elektrischen Scheinwerfer versetzen den Meeresgrund weithin in eine Helligkeit, die eine genaue Prüfung der in Betracht kommenden Verhältnisse und die photographische Aufnahme des zu hebenden Schiffes und des Meeresgrundes ermöglicht. Abb. 3 gibt den steilen Hang eines von den Meereswogen umspülten Felsens wieder. Die auf diese Weise zu beleuchtende Fläche beträgt gegen 50000 Quadratmeter. Von der Aussenseite der Arbeitskammer gehen nach allen Seiten hin Fühler und Krallen aus, die von innen betätigt werden können und als Werkzeuge dienen, mit deren Hilfe man das zu hebende Schiff untersuchen und die Hebung vorbereiten kann. Die für die elektrische Beleuchtung und den Antrieb der eben genannten Werkzeuge dienenden Einrichtungen liegen auf dem oberen Teil des das Hydroskop bildenden Schwimmkörpers. Soll die Lage des Hydroskops verändert werden, so geschieht dieses mittels eines Schleppfahrzeuges. Auf Grund telephonischer Verständigung können die in der unteren Arbeitskammer sich befindenden Personen veranlassen, dass sie an beliebige Stellen des Meeresgrundes befördert werden. Der vorstehend beschriebene Apparat deckt sich mit demjenigen, der von Giuseppe Pino in der Vigo-Bai erprobt wurde. Derselbe hat inzwischen folgende wesentliche Verbesserungen erfahren: Die eine dieser Verbesserungen besteht darin, dass der unterste Teil des Hydroskops nach Art der bekannten, bei Unterwasserfundierungen seit längerer Zeit bereits üblichen sogenannten pneumatischen Kammern ausgebildet ist. Zu diesem Zwecke bildet die untere Kammer einen glockenförmigen Hohlraum ohne Boden, der sich mit den Rändern seiner Seitenwandungen auf dem Sande des Meeresgrundes aufsetzt. Ist letzteres eingetreten, d. h. liegt die unten offene Kammer auf dem Sande auf, so wird von oben in dieselbe komprimierte Luft hineingepresst, unter deren Wirkung das Wasser entweicht, so dass nunmehr ein mit komprimierter Luft gefüllter Arbeitsraum zur Verfügung steht, von dem aus man den Meeresboden bearbeiten kann. In diesen Raum treten nun die Arbeiter durch eine sogenannte Luftschleuse ein und bringen die Kammer dadurch, dass sie den Meeressand ausgraben und durch mechanische Hebevorrichtungen nach oben befördern lassen, immer mehr und mehr zum Sinken, bis sie den im Sande vergrabenen Schiffskörper erreicht haben und nunmehr imstande sind, an diesem die weiteren für die Erforschung des Innern und für die Hebung erforderlichen Vorbereitungen zu treffen. Bei Anwendung dieser pneumatischen Arbeitskammer muss die vertikale, den Schwimmkörper tragende Röhre teleskopartig verschoben werden können, damit sie der immer mehr und mehr zunehmenden Tiefe der Lage der Arbeitsstelle folgen kann. Jedoch man ist auch hierbei nicht stehen geblieben und hat das Hydroskop noch geeigneter, man möchte sagen mobiler gemacht, um sich den verschiedenartigsten Verhältnissen anzupassen und die eigenartigsten Aufgaben lösen zu können. Man hat nämlich die untere Arbeitskammer als ein Unterseeboot ausgebildet, das mit den übrigen Teilen des Hydroskops lösbar verbunden ist und, nachdem diese Verbindung aufgehoben ist, selbständig sich um das zu hebende Schiff beliebig bewegen kann. Unsere Abb. 1 stellt ein solches von den Japanern in Port Arthur benutztes Unterseeboot dar. Dasselbe erhält seine Bewegung durch eine Schraube. Der Einsteigschacht befindet sich, wenn das Hydroskop seine Arbeit beginnt, in Verbindung mit dem Vertikalrohr. Sobald aber für das Unterseebot die

Abb. 4. Vorrichtung zum Heben leichter gesunkener Gegenstände.

Notwendigkeit eintritt, selbständig vorzugehen, wird diese Verbindung, nachdem zuvor der erforderliche Abschluss bewirkt ist, aufgehoben, und das Boot umkreist nunmehr das gesunkene Schiff, mit Hilfe elektrischer Scheinwerfer dessen Teile genau prüfend, um festzustellen, welche Arbeiten zur Förderung der Hebung vorzunehmen sind und ob dieselben überhaupt Aussicht auf Erfolg haben. Die in dem Boote enthaltenen Reservoire enthalten eine solche Menge komprimierter Luft, wie sie für eine zwölf-

Digitized by Google

stündige Arbeitszeit unter Wasser erforderlich ist. Die in Abb. 1 rechts sichtbaren Stangen sind Fühler und mechanische Greifer, die vom Innern des Bootes aus betätigt werden und eine Prüfung und eine gewisse Bearbeitung des Schiffskörpers ermöglichen. Das unterhalb des Rumpfes sichtbare Rad dient dazu, die Bewegung auf dem unebenen Meeresboden zu erleichtern.

Die bisher beschriebenen Vorrichtungen dienen zur Vorbereitung der eigentlichen Hebe- und Bergungsarbeiten. Auch die letzteren hat der Erfinder des Hydroskops überaus sinnreich und erfolgreich ausgestaltet, und zwar sowohl für das Heben kleinerer wie grösserer Schiffe.

Für Schiffe von einem nur wenige hundert Tonnen betragenden Deplacement hat Pino den in Abb. 4 dargestellten Apparat konstruiert.

Derselbe besteht im wesentlichen aus einer Anzahl aus luft- und wasserdichtem Stoffe hergestellter Säcke (Gummi mit Gewebeeinlage), die an einem quadratischen Hohlkörper angebracht sind. Der in Abb. 4 dargestellte Apparat besitzt neun solche Säcke; auf dem mit den Säcken verbundenen Hohlkörper erblicken wir zehn Personen. Soll nun ein kleineres Schiff oder ein Gegenstand von nicht allzu grossem Gewicht gehoben werden, so wird der Apparat an demselben befestigt, und nunmehr Luft in die Gummisäcke gepresst. Diese blähen sich auf und erheben sich, sobald der erforderliche Auftrieb erreicht ist, samt ihrer Last nach oben hin an die Oberfläche des Wassers.

Für das Heben grösserer Schiffe hat Pino ein anderes Verfahren angegeben. Dasselbe übertrifft erheblich das bisher übliche Verfahren, bei welchem um das Schiff starke Drahtseile gelegt werden, die an beiden Enden von Pontons aus angezogen werden und das Schiff heben. Pino geht in der Weise vor, dass er das ganze Schiff gleichsam mit einer aus einzelnen Stäben gebildeten Zange oder Wiege umgibt und diese dann zugleich mit dem Schiff emporhebt. Zu diesem Zweck werden auf dem Meeresspiegel zwei parallele Reihen von Pontons oberhalb des zu hebenden Schiffes, dessen Längsachse entsprechend, verankert. Von jedem dieser Pontons werden vier starke Balken unter Kontrolle des Hydroskopes so hinabgelassen und an das Schiff herangebracht, dass sie unterhalb des Kieles zusammentreffen und hier mit einander verbunden werden, so dass sie den Schiffskörper zangenartig umfassen. Die Gesamtheit dieser so gebildeten Zangen bildet gleichsam eine vom Bug zum Heck reichende grosse Wiege, in welcher das Schiff ruht. Von jedem jener Balken führt eine Kette nach einem auf dem Ponton angebrachten Windewerk, das von starken Dampfmaschinen angetrieben wird. Auf ein gegebenes Zeichen werden sämtliche Ketten gleichmässig angezogen, und langsam, aber sicher entsteigt das Schiff in seiner auf dem Meeresgrunde zusammengefügten Wiege den Fluten, mag es nun ein solches von 1500 oder von 15000 t sein. Das Schiff kann so hoch emporgehoben werden, dass es völlig über dem Meeresspiegel schwebt und auf Reparaturbedürftigkeit geprüft werden kann. Sind z. B. nur solche Ausbesserungen erforderlich, dass das Schiff nach deren Ausführung im Schlepptau zum nächsten Hafen gebracht werden kann, so können diese Reparaturen sofort ausgeführt werden, da das Schiff ebenso allseitig zugänglich ist, wie wenn es im Trockendock liegt. Stellt sich aber heraus, dass für den Transport des Schiffes umfangreichere Reparaturen erforderlich sind, so wird es auf seine gewöhnliche Schwimmtiefe hinabgelassen; es liegt sodann wieder in der schützenden und tragenden Wiege und wird nunmehr zugleich mit den die Wiege unterstützenden Pontons zum Hafen geschleppt.

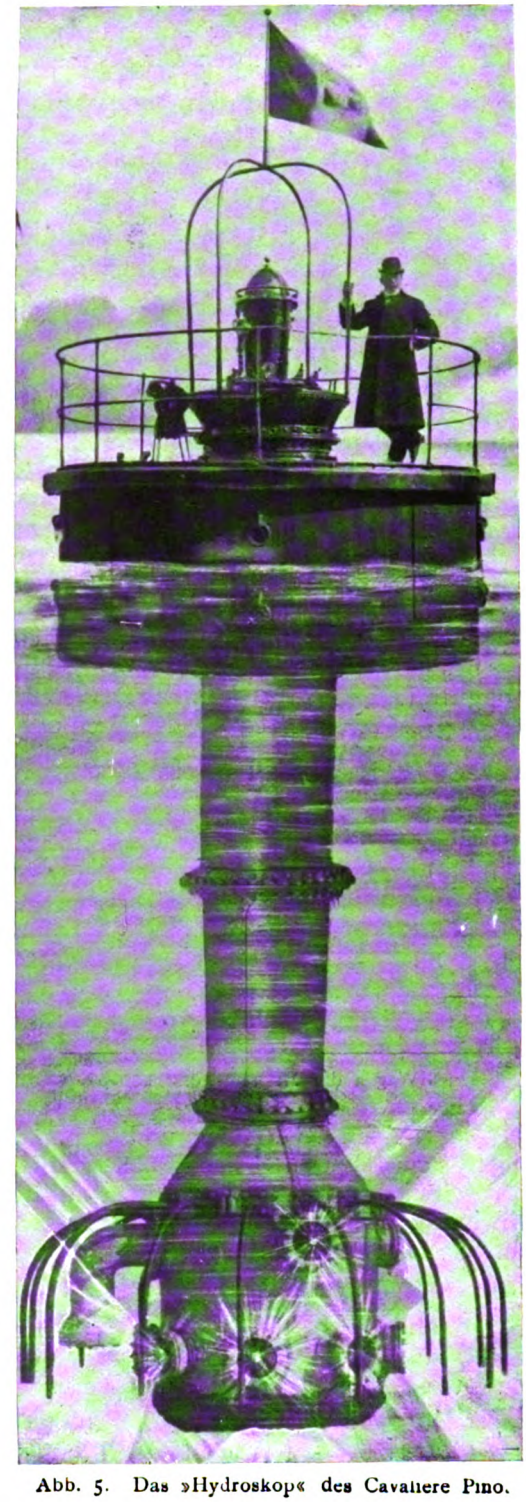


Abb. 5. Das »Hydroskop« des Cavaliere Pino.

Unsere Abb. 2 stellt ein an der Küste Griechenlands gesunkenes Schiff dar, das mit Hilfe des soeben beschriebenen Verfahrens gehoben wurde. Die Verhältnisse lagen hier so überaus ungünstig, dass man schon im Begriff war, das Schiff verloren zu geben. In letzter Stunde erschien ein Vertreter des Cavaliere Pino, und diesem gelang es, innerhalb fünf Stunden das Schiff zu heben und zu bergen.

Digitized by Google

Eine elektrische Miniatur-Schwebebahn.

Von H. v. Pflugk-Harttung.

Mit 5 Abbildungen.

In Heft 23 der „Welt der Technik" vom 1. November 1909 habe ich die Herstellung eines Miniatur-Hängewagens (Abb. 1) beschrieben. Im Laufe der Zeit angestellte Versuche haben ergeben, dass der Wagen trotz sorgfältiger Anfertigung nicht allen Anforderungen gewachsen war. Es stellte sich

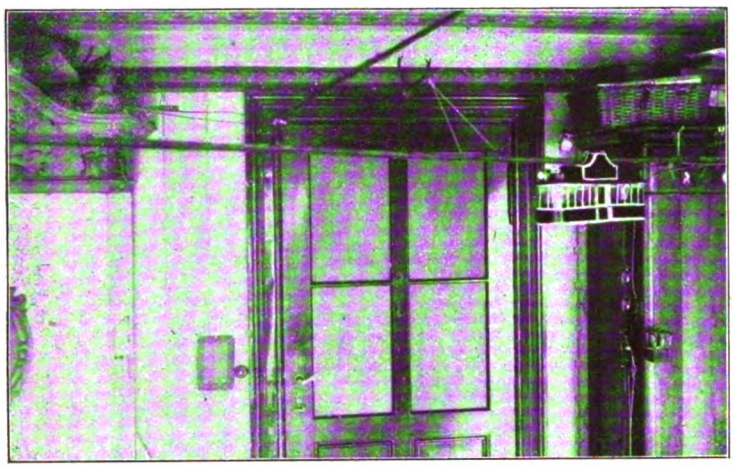


Abb. 1. Elektrische Miniatur-Schwebebahn. Frühere Ausführung.

bei beschleunigter Fahrt ein starkes Schwanken ein, welches besonders bei Kurven in hemmende Erscheinung trat. Die Ursache dieses Schwankens lag in dem grossen Unterschiede zwischen der Ent-

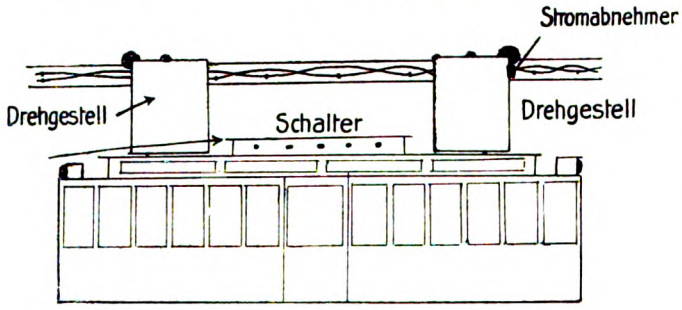


Abb. 3. Wagen der Miniatur-Schwebebahn.

fernung der beiden Radachsen und der Wagenlänge (4:43 cm). Durch kleine Rollen, die ich an den Stirnseiten des Wagens befestigte, suchte ich die Schwingungen zu vermindern, aber die dadurch entstehende Reibung beeinträchtigte die Fahrge-

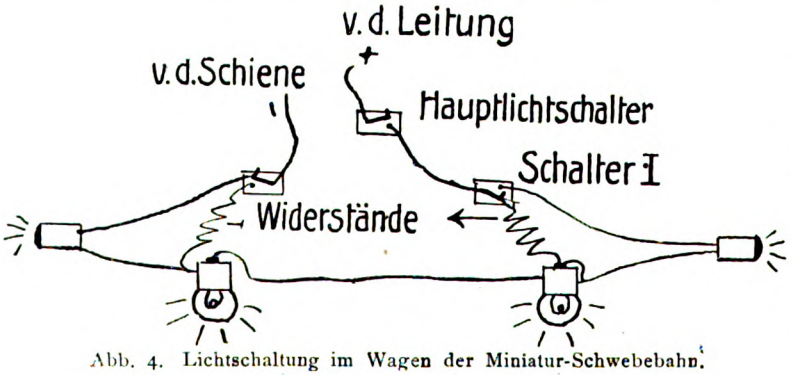


Abb. 4. Lichtschaltung im Wagen der Miniatur-Schwebebahn.

schwindigkeit und vergrösserte den Stromverbrauch. Ich entschloss mich daher, den Wagen völlig umzubauen.

Der eine grosse Motor ist fortgefallen, und an seine Stelle sind zwei kleinere getreten (Abb. 2). Ihre Leistungsfähigkeit ist in der schon früher beschriebenen Weise gesteigert. Die Wellen der Anker laufen direkt auf der Schiene. An der

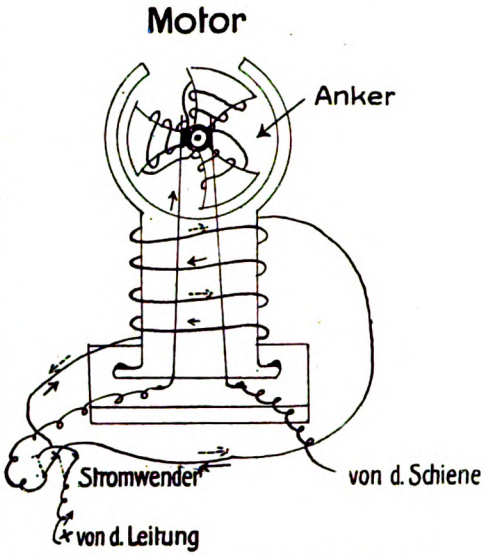


Abb. 2. Motor der Miniatur-Schwebebahn.

äusseren Seite jedes Motors ist in der Höhe der Ankerwelle ein kleines Laufrad angebracht, wodurch jeder Motor für sich zum Drehgestell wird. Dieses steht durch eine kleine Schraube mit dem Wagenkasten in Verbindung. Die Leitungen der Motoren in Gestalt von stark umsponnener Klingel-

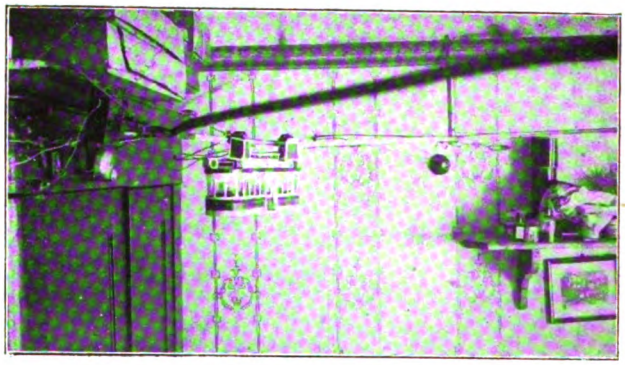


Abb. 5. Elektrische Miniatur-Schwebebahn. Neue Ausführungsform.

schnur führt zu den Schaltapparaten, die zwischen den Drehgestellen auf dem Wagendache scharf von einander isoliert liegen.

Der Stromabnehmer, neben den Motoren der wichtigste Teil am Wagen, besteht aus einer glatten Messingrolle (Durchmesser 1,5 cm, Breite 0,8 cm), die auf einem Stück Eisendraht als Achse läuft und an zwei elastischen Stahlbändern (Teile einer Uhrfeder) auf dem hinteren Drehgestell isoliert eingebracht ist. Ein Kabel leitet die elektrische Energie in die Schalter. Dieser Stromabnehmer liegt immer fest an der Speiseleitung an und hindert die freie Fahrt des Wagens so gut wie gar nicht. Vom Hauptlichtschalter läuft der Strom in den Schaltapparat des vorderen Scheinwerfers. Der Strom kann entweder durch die Scheinwerfer in die Lampen der Innenbeleuchtung des Wagens oder sofort in diese geleitet werden. Um das Durchbrennen der inneren

Digitized by Google

Wagenlampen zu verhindern, sind 2 grössere Widerstände in Form von dünnen Stahldrähten eingeschaltet (Abb. 4).

Die Schwankungen des Wagens haben nunmehr ganz aufgehört. Der Stromverbrauch ist trotz Anwendung zweier Motoren nicht gestiegen, da die grosse Reibung der Uebertragung weggefallen ist. Die Möglichkeit, beide Motoren unabhängig von einander arbeiten zu lassen (Nebenschaltung), gestattet die Regelung der Geschwindigkeit und des Stromverbrauchs. So kann jetzt der Wagen schon mit einem Strom von 10 Volt 5 Amp. (50 Watt) fahren, während das alte Modell 4 Volt Spannung mehr bedurfte; er ist in der Lage, Steigungen und Kurven mit der Maximalgeschwindigkeit von 50 sec-cm zu durchlaufen.

Die Abbildung 5 lässt die Miniatur-Schwebebahn in ihrer neuen Ausgestaltung erkennen.

Technische Wanderungen im Orient.

Nach einem Vortrag des Herrn Regierungsbaumeisters G. Stephan, gehalten in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Mit 10 Abbildungen nach Originalaufnahmen des Verfassers.

(Schluss.) [Alle Rechte vorbehalten.]

Die Ereignisse der Weltgeschichte haben dafür gesorgt, dass in einem grossen Teile Indiens, insbesondere in den nördlichen Provinzen, eine gesetzmässigere Entwickelung auch der Baukunst Hand in Hand mit hoher Kultur der Völker sich erhalten konnte, und zwar unter dem Einfluss des Islam. Die Herrschaft des Islam, welche vom Ende des 12. bis zum 18. Jahrhundert dauerte, brachte für die Baukunst eine Verbindung des altindischen mit dem mohammedanischen Stil, der sich in den Ländern am Persischen Golf, besonders aber unter dem Abbassidenkalifat in Bagdad bereits im achten Jahrhundert zu hoher Blüte entfaltet hatte. Das altindische Element, das sich zunächst besonders in Einzelformen zeigt, tritt später zurück. An einem Hauptwerk mohammedanisch-indischer Kunst in **Agra**, das an der Jumna, einem Nebenflusse des Ganges, gelegen, und in 24 Stunden von Bombay erreichbar ist, der Tadsch Mahal (Abb. 8), können wir einige Hauptcharakteristika des mohammedanisch-indischen Baustils erläutern: Imposante monumentale Durchbildung unter Betonung der Ecken, kostbare Ausstattung des Innern, Anwendung der zwiebelförmigen Kuppel und des Kielbogens. Tadsch Mahal ist das Grabmal, welches Schah Jehar seiner Gemahlin Tadsch errichten liess, und in dem er ihr zur Seite beigesetzt ist. Das Bauwerk muss in seiner Eigenart als ein Meisterwerk der Kunst bezeichnet werden und rechtfertigt die Bewunderung, die alle Welt vor seinem milden und hehren Glanz hegt. Der symmetrische quadratische Grabbau mit den vier Eckoktogonen und Pavillonausbauten ruht auf einer Marmorterrasse, an deren Ecken vier Minare — gleichsam als Sinnbilder der Wiedergeburt nach dem Tode — himmelwärts streben. Das Ganze ist auf Weiss — in Indien die Farbe der Trauer — gestimmt und nur mit ganz zarten Ornamentinkrustationen belebt. Im Innern des oberen Scheingrabes, unter dem sich die eigentliche Gruft befindet, steigert sich die Pracht und Feinheit; in Edelstein und kostbarem Marmor entfaltet sich hier eine reiche Ornamentik, besonders an den Sarkophagen und Wänden. Der die Grabmoschee

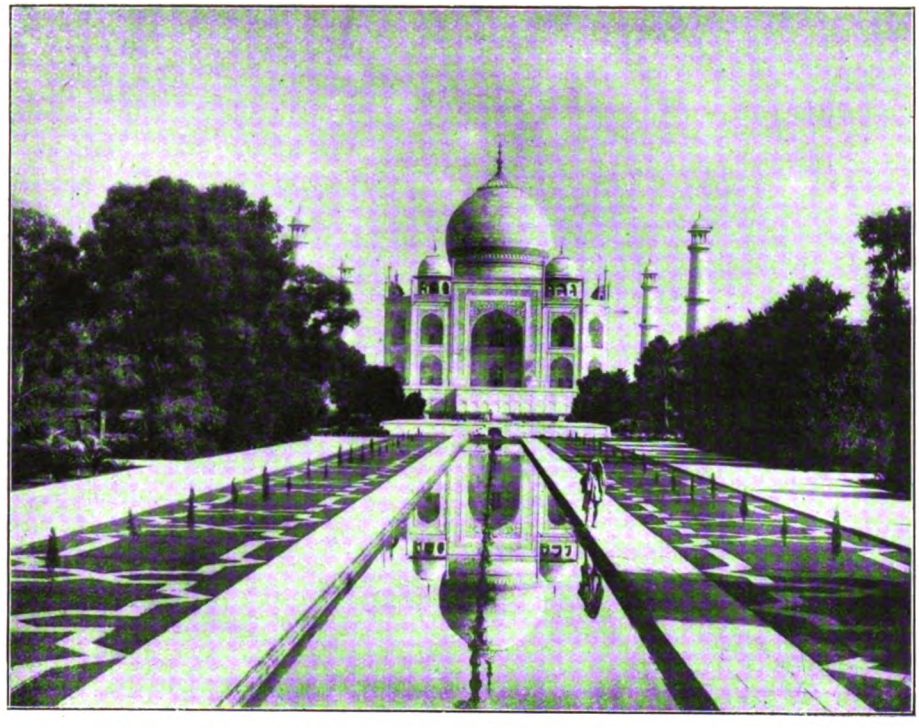


Abb. 8. Tadsch Mahal in Agra.

Digitized by Google

umgebende Park gilt als einer der schönsten der Welt hinsichtlich seiner architektonischen Gliederung.

Wenden wir uns von Agra aus nach Nordwesten, nach Delhi, dem sogenannten Rom Indiens, so haben wir Gelegenheit, ausser reichen Moscheen und Grabbauten auch Paläste des Schahs Jehar von höchster Pracht, besonders auf der Burg Delhi zu bewundern. Der wachsende Reichtum prägt sich auch in der Ausstattung dieser Bauten aus.

Anstelle des einfachen Putzes greift man hier zu Fayenceeinlagen, ferner zum feinen Stuck mit Malereien, Reliefornamenten und schliesslich zu sorgfältigen Steininkrustationen, teilweise aus geschliffenem Halbedelstein auf weissem Marmorgrunde. Die Feinheit und Farbenpracht dieser strahlenden Hallen mit ihren Wasserbecken und à jour gefassten Marmorfenstern ist einzig in ihrer Art.

Baugeschichtlich wichtig und hinsichtlich seiner dem Landschaftsbilde angepassten Wirkung besonders bemerkenswert ist das Grabmal Sufter Junge, gleichfalls in Delhi. Auf einer Terrasse errichtet, als Zentralanlage mit Betonung der Ecken, ist es bemerkenswert durch das architektonisch besonders stark ausgenutzte Motiv der Gebetbalkons. Von hervorragendem technischen Können zeugt die gewaltig ausgebauchte, kühn geschwungene Kuppel, die, mit Kelchblättern geschlossen, gleichsam den Grundgedanken einer umgekehrten Knospe darstellt. Auch die weitgespannten hochragenden Fächerbogen scheinen den mittelalterlichen Meistern keinerlei technische Schwierigkeiten mehr geboten zu haben.

Nachdem wir somit die antik-buddhistische Kunst, dann die nachempfundenen bizarren Schöpfungen der Brahmanen seit dem siebenten Jahrhundert, ferner die mohammedanisch-indische Glanzperiode des 12. bis 18. Jahrhunderts an typischen Beispielen kennen gelernt haben, müssen wir der neueren, sozusagen Barockkunst Indiens, der letzten, aber doch noch original-bodenständigen Kunstbetätigung vor der englischen Invasion, uns zuwenden, die auch zeitlich mit unserm sogenannten klassischen Barockstil in Europa zusammenfällt. Beispiele dieser Kunstbetätigung finden sich in der von Agra ca. 250 km in westlicher Richtung entfernten nächsten grösseren Stadt Jeypur in der Landschaft Radschputana, Hauptstadt des britisch-indischen Vasallenstaates Jeypur. Es ist dies eine moderne Fürstenresidenz. Die Stadt, soweit sie jetzt bewohnt ist, wurde im 18. Jahrhundert vom Maharadja Siwaï Dschaï Sing II. gegründet. Breite, rechtwinklige Strassenzüge sind symmetrisch um eine umfangreiche Palastanlage herumgelegt. Allerorten kann man in Jeypur speziell auch an verschiedenen Teilen des Palastes Merkmale der letzten Ausläufe des indischen Barocks feststellen. Die Einzelheiten sind häufig bereits etwas kraftlos und gekünstelt, z. B. die in einer ganz bestimmten Form häufig wiederkehrende Gesimsschattenplatte, wie wir an dem im übrigen monumental und malerisch das Stadtbild beherrschenden Palasttorbau bemerken können. Die Aussenarchitektur auch der übrigen Teile des „Palastes der Winde", der Residenz des gegenwärtigen Maharadja, ist ausserordentlich reich; zahlreiche Verkröpfungen, sowie Erkermotive mit obigem Plattenabschluss, in echt indischer Auffassung, wiederholen sich häufig.

In ununterbrochener, etwas eintöniger Fahrt durch den südlichen Teil der Wüste Dahr, die uns vom Stromlauf des Indus trennt, gelangen wir nach Zurücklegung der bescheidenen Strecke von nahezu 1000 km — die also der Entfernung Berlin—Paris etwa entspricht — bei Hyderabad an den Indusstrom. Unwillkürlich müssen wir hier nochmals des grossen Alexander gedenken, der mit der im Pendjab rasch erbauten Flotte als erster Europäer — wohl auf Jahrtausende hinaus — auf dem Rückwege nach dem Persischen Golf, hier vorübersteuerte. Darf es uns da wundernehmen, dass seine für damalige Zeiten ganz unerhörten Erfolge als Eroberer und Forscher zugleich, gesteigert noch durch den Personenkult des Orients, dem kaum einunddreissigjährigen Herrscher die Sinne berauschten, und er, nach Babylon zurückgekehrt, altpersischer Tradition gemäss als Gross-König göttliche Verehrung beanspruchte!

Die einzige heutigen Tages nennenswerte Hafenstadt im Mündungsgebiet des Indus ist Karachi. Es liegt in der geographischen Eigenart des indisch-persisch-afghanischen Grenzgebietes begründet, dass Karachi zugleich Haupthafenplatz für Belutschistan und die Makranküste ist. Erreicht es auch Bombay nicht annähernd, so hat es doch durch die unter britisch-indischem Regime erfolgte Regulierung des Hafens und den Anschluss an das grosse indische Eisenbahnnetz in letzter Zeit ganz erheblich an Bedeutung, besonders als Mittelort für Handel und Verkehr nach dem Persischen Golf gewonnen.

Die nordindische Bevölkerung ist unter dem Einfluss eines günstigen Klimas zweifellos kräftiger entwickelt und von grösserer Statur, als in den mittleren und südlichen Provinzen. Neben dem stämmigen nordindischen Typus bemerkt man hier bereits zahlreiche Afghanen und Belutschen. In früheren Zeiten von den Machthabern besonders als Söldner zur Ausfechtung der zahlreichen Kriege herangezogen, gehen die bis heute unbesiegten Söhne der Berge zumeist solchen Erwerbszweigen nach, die neben Geschicklichkeit auch Körperkraft erfordern. Bei den Wanderungen durch die Strassen Karachis fiel mir oft das selbstbewusste Auftreten der Eingeborenen auf. Während im mittleren und südlichen Indien der Hindu bescheiden dem Europäer ausweicht, ist es hier beinahe umgekehrt. Man muss sich vergegenwärtigen, dass das rund 300 Millionen Einwohner besitzende Kronland von nur etwa 10 000 Engländern regiert und verwaltet wird, was etwa einem Verhältnis 1 : 30 000 entspricht. Es war daher nicht zu verwundern, dass ich bei Betreten eines Tempels meinen „Forscherdrang" beinahe hätte büssen müssen, wenn nicht mein neuer, bis Bagdad mitreisender türkischer Gefährte Abdul Djebbar Pascha mit seinen Begleitern durch rasches Eingreifen die Angreifer so lange in Schach gehalten hätte, bis wir unter einem kleinen Steinregen unsern Wagen wieder bestiegen hatten. Der Tempel selbst ähnelt den bereits beschriebenen Bombays sehr. Neu und anscheinend westlich, um nicht zu sagen byzantinisch beeinflusst, erscheint das vorgelagerte Brunnenhäuschen (ähnlich wie z. B. bei der rumänisch-byzantinischen Klosterkirche von Kurtea de Arges der Kantharos).

Digitized by Google

Im Hafen brachte mich bald darauf eine Dampfpinasse an Bord des kleinen Postdampfers „Dumra" der British-India-Line als einzigen europäischen Passagier.

Die Schiffahrt im Persischen Golf gehört nicht zu den Annehmlichkeiten dieses Daseins. Ist doch die stagnierende Hitze hier zwischen zwei grösstenteils von hohen kahlen Gebirgsketten umrahmten Ufern noch heftiger als im Roten Meere. Die Kapitäne der englischen Dampfer — ausser diesen verkehren bisher nur einmal monatlich ein russischer und seit 1906 ein Frachtdampfer der Hamburg-Amerika-Linie regelmässig im Golf — beziehen ein wirkliches Ministergehalt, sind aber nach wenigen Jahren, wenn sie es überhaupt darauf ankommen lassen, in ihrer Gesundheit schwer geschädigt. Schon mancher wurde unterwegs tobsüchtig oder er erlag Schlaganfällen und Fieber. Und doch birgt dieses heimtückische Meer, das wir fast jeden Abend in den unbeschreiblichsten, zartesten Farbentönen des Meerleuchtens oft bis zum Sonnenaufgang erglühen sahen, kostbare Schätze in sich. Ist auch die Mär von hier versunkenen alten Städten nicht ernst zu nehmen, und sind die eigenartigen zauberischen Bilder der Nacht, die den Reisenden aufs höchste in Erstaunen setzen, zumeist auch nur mit dem Phosphoreszieren der Meeresoberfläche und der darüberlagernden Dunstschicht, sowie mit der Anwesenheit von Millionen kleiner leuchtender Mikroben und eines ganz eigenartigen farbig flimmernden Fischlaich zu erklären, so ist doch der Reichtum an edlen grossen Perlen unerschöpflich und nach Angabe eingeborener Perlenfischer noch in Zunahme begriffen.

Unsere nächste Reiseetappe ist das auf dem Belutschistan gegenüberliegende Ufer, also an der östlichen Steilküste Arabiens gelegene Maskat. Mächtige, pittoreske Steilfelsen umrahmen die berühmte Hauptstadt des freien, wenn auch in neuester Zeit nur noch nominell unabhängigen Sultanats Oman. Hunderte von blutigen Kriegen gegen innere und äussere Feinde, besonders aber unaufhörliche Fehden der infolge der orientalischen Polygamie stets zahlreichen Thronerben untereinander hat diese Stadt über sich ergehen lassen müssen.

Europäische Eindringlinge gab es hier in Maskat nur vorübergehend. 1506 gelangten die Portugiesen, die damals ja auch noch über Indien und ganz Ostafrika herrschten, als erste Europäer seit Alexanders Flottenkommandant Nearchus bis in den Golf. Wir sehen ihre an die Festungen des Rheinlandes entfernt erinnernden Zwingburgen, die 1587 bzw. 1588 erbaut wurden, Merani und Gelali, mit niedrigen Rundtürmen, noch heute auf den die moderne Stadt beherrschenden kahlen Felsenhöhen. Schon 1650 bzw. 1652 mussten die letzten noch überlebenden Portugiesen nach erbitterten Kämpfen gegen die Araber Maskat wieder räumen, und wenige Jahrzehnte später erhielten auch diejenigen ostafrikanischen Besitzungen Portugals, die jetzt im englischen bzw. deutschen Besitz sind, den Todesstoss durch die Maskataraber. Maskat ist noch heute, obwohl es von Buschehr jüngst überflügelt wurde, einer der wichtigsten Handelsplätze am Persischen Golf.

Die Stadt selbst bietet wenig Interessantes. Sie erinnert in ihrer absoluten Vegetationslosigkeit an das Eingeborenenviertel Adens. Auch der Sultanspalast enttäuschte; das Empfangszimmer war ebenso einfach, wie geschmacklos. Bemerkenswerterweise waren einige europäische Stühle vorhanden, entgegen den sonstigen Gepflogenheiten des Orients. Der Sultan ist ein noch junger Mann mit feinem Profil, aber starken krausen Lippen, die an seine Negerabstammung mütterlicherseits erinnern. Er verfügt über einen Harem von 18—20 Frauen und einen Marstall von 200 Vollblutarabern. Natürlich bekommt der Europäer nur letzteren zu sehen. Die Pferde, obwohl in einem stattlichen Gebäude untergebracht, machten nicht annähernd den Eindruck der Beduinenpferde, die ich nachmals häufig zu reiten Gelegenheit hatte. Das feucht-heisse Seeklima und der steinige Felsboden, der sogar bei längeren

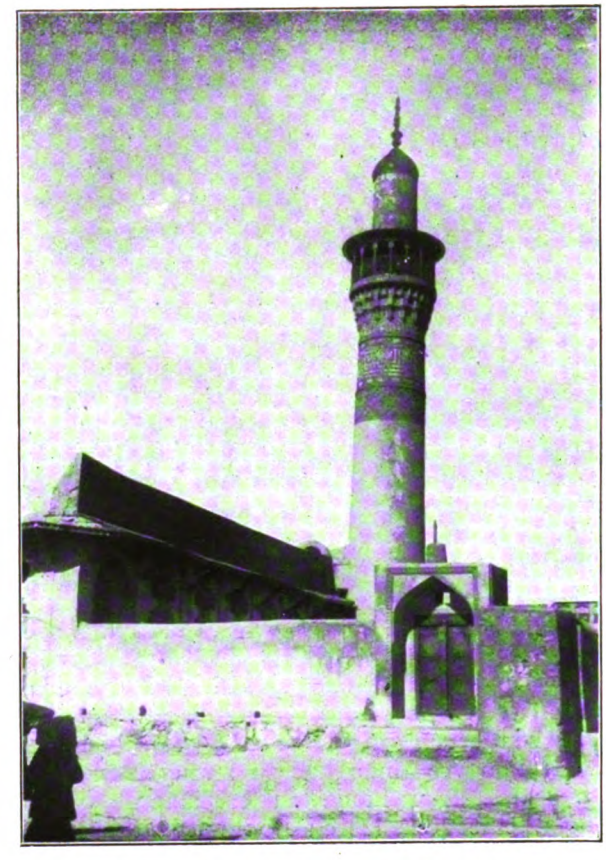


Abb. 9. Schiitische Moschee in Lingah.

Ritten ein Umwickeln der Hufe mit Tüchern erforderlich macht, ist den Kindern der Wüste nicht zuträglich. Eine weitere Folge der ungünstigen Bodenformation ist, dass der Haupttransport der Waren im Küstenhandel fast ausschliesslich zu Schiff bewältigt werden muss; denn durch die Gebirgsschluchten führen nur schmale Saumpfade, kaum breit genug für einen Reiter, ein Dorado für Räuber, wie die zerrissenen Küsten Ostarabiens anderseits auch den Piraten, besonders aus dem Stamm der Koäsim, noch immer willkommene Schlupfwinkel bieten. Somit trägt ein Teil der Omanküste noch heute nicht mit Unrecht auf den Karten die Benennung „Piratenküste", und es ist recht bezeichnend, dass die Mannschaft auch unseres kleinen Postdampfers mit grosskalibrigen Donnerbüchsen bewaffnet war, die den Seebären Vasco de Gamas alle Ehre gemacht hätten.

Trotz der internationalen Verträge und der scharfen Jagd, die von englischen Kriegsschiffen

Digitized by Google

ständig auf die Fahrzeuge der Sklavenhändler gemacht wird, ist es bekannt und ein auch vom Freiherrn v. Oppenheim in seinem Reisebericht bestätigtes offenes Geheimnis, dass der Sklavenhandel mit ostafrikanischen Negern an der Omanküste, wenn auch nicht in dem Umfange, wie vor 30—40 Jahren, noch heute fortbesteht. Unter den 40 000 Einwohnern Maskats sollen noch 10 000 Neger sich befinden.

Bei der Ausfahrt aus der Bucht von Maskat fallen, wie von Gigantenhand riesengross in die Felsen gemeisselt, die Namen angeblich sämtlicher Kriegsschiffe auf, die in den letzten 100 Jahren bis zu diesen fernen Gestaden gelangten. Viele sind es nicht. Wir finden unter den englischen, französischen, portugiesischen und niederländischen Namen auch einen einzigen deutschen.

Unsere kolonialen Interessen sind ja leider bei der etwa um 200 Jahre zu spät erfolgten Einigung der deutschen Stämme erst zu einer Zeit erwacht, als der Erdkreis bereits nahezu aufgeteilt war, und so wird auch bald der Persische Golf ein „mare Britannicum clausum" werden, trotz Gegenbemühungen der Franzosen und Niederländer. Unter solchen Betrachtungen gelangen wir, mit Kurs in Nord-Nord-West-Richtung durch die Enge von Ormuz steuernd, vorüber an der gleichnamigen Insel, die den Schlüssel zu dem inneren Persischen Golf bildet und aus diesem Grunde portugiesischerseits gleichzeitig mit Maskat besetzt gehalten wurde, zur südpersischen Küste.

Wir gehen zunächst auf der Reede von Bender-Abbas vor Anker. Die Bucht ist zwar gegen die hauptsächlich herrschenden Winde gut geschützt, aber so seicht, dass selbst die kleinen Golfdampfer drei Meilen von der Küste entfernt vor Anker gehen müssen. Kaum haben wir festgemacht, so legen Boote mit persischen politischen Flüchtlingen samt ihren vielköpfigen Familien an. Trotz der unerträglichen Hitze sind die armen Frauen und Mädchen tief verschleiert. Kaum ein erfrischender Lufthauch vermag diese bedauernswerten Märtyrerinnen gar zu strenger Sitte bzw. unzweckmässiger Mode zu erreichen. Wir besteigen eines der leeren Boote und fahren, von der Gischt der Brandung durchnässt, in den Hafen ein. Die Ufer sind vorn flach und sandig. In einiger Entfernung steigen Berggipfel bis zu 3000 Meter empor. Ruinen englischer und niederländischer Faktoreien, die nach Vertreibung der Portugiesen hier errichtet waren, muten uns recht traurig an. Viele europäische Kaufleute sind dem bösen Klima und dem schlechten Trinkwasser hier im Laufe der Zeit zum Opfer gefallen. Heute vertreten hier nur noch eine deutsche, eine englische und eine holländisch-englische Firma durch je einen Repräsentanten den ganzen europäischen Handel, und doch ist Bender-Abbas einer der drei Haupthäfen Persiens. Nach Besichtigung der stattlichen Basaranlage und des Gouvernementsgebäudes, die durch recht luftige und weiträumige Hallen und Schattendächer die Bewohner gegen die Sonnenglut schützen, geht dann die Fahrt weiter nach Lingah. Lingah ist der kleinste, wohl aber inmitten seiner Palmengärten, die dem 1200 Einwohner zählenden Städtchen einen fast ländlichen Charakter verleihen, der schönste unter den persischen Häfen. Wichtig ist Lingah einerseits durch die Perlenfischerei, deren Erträge fast ausschliesslich in die Hände indischer Grossisten wandern, anderseits als Exporthafen für die ungeheuren Teppichmassen aus Süd- und Mittelpersien, besonders aus Kirman und Jezd. Dank der sich steigernden Nachfrage und dem besonders im Abendlande wachsenden Verständnis für „echte Perser" hat sich die altberühmte Teppichindustrie immer mehr gehoben zum Segen der Bevölkerung, wie überhaupt der ganze Handel Südpersiens in erfreulichem Aufblühen begriffen ist.

Die herrschenden Perser, ihrer mohammedanischen Konfession nach Schiiten, sind den aus Südarabien eingewanderten Arabern, Sunniten, gegenüber in der Minderzahl, besitzen aber doch die beiden schönsten Moscheen der Stadt (Abb. 9), die, hinsichtlich des Regendaches der Minare an die Bauten der Kalifenstadt Bagdad erinnern, mit den Kultbauten Kairos jedoch wenig Aehnlichkeit oder Verwandtschaft haben.

In Lingah sind die politischen Verhältnisse noch nicht sehr konsolidiert. Es ist vielmehr an der Tagesordnung, dass die Handelskarawanen auf den Hauptverbindungsstrassen mit dem Hinterlande oft schon in nächster Nähe der Hafenplätze ausgeraubt werden. Man kann es England nicht verdenken, wenn es nunmehr allem Anscheine nach endlich die Früchte jahrzehntelanger, bereits gelegentlich Maskats geschilderter Vorarbeiten ernten will und Südpersien nunmehr mit Beschlag belegt, um hier Ruhe und Ordnung zu schaffen. In Buschehr, dem Haupthafen Persiens, sitzt der englische Generalresident für den Persischen Golf denn auch bereits fest im Sattel. Ein Kanonenboot und eine grössere Abteilung bis an die Zähne bewaffneter indischer Infanterie ist zum Schutz der Fremden, insbesondere der Engländer, da. Ein Unterseekabel, das sich in dem bereits in englischen Besitz übergegangenen südpersischen Kap Djask nach dem Kriegshafen von Bombay und Aden gabelt, sorgt für weitere Unterstützung durch Kriegsschiffe von Fall zu Fall.

Bemerkenswert ist die aus zwei nicht mehr armierten Kanonenbooten bestehende persische Flotte, die einst Schah Nasr Eddin „gestiftet" hat. Jetzt sind es nur noch Attrappen, wirken aber ganz dekorativ.

In Buschehr suchte ich den Vertreter der hier neuerdings ansässigen grossen Hamburger Firma Wönkhaus auf, die sich trotz mancherlei Schwierigkeiten als die einzige deutsche an verschiedenen Plätzen des Persischen Golfs erfolgreich zu behaupten gewusst hat.

Der Export erstreckt sich hier im allgemeinen auf Opium, Wollwaren, Weizen, Palmen, Geldmünzen, Tabak, Mandeln, Häute, Felle, Perlen, Baumwollwaren, Wolle und Gummi. Importiert werden Tee, Indigo, Metallwaren, Zucker, Garn, Stricke, Medikamente, Kupfer und Porzellan. Buschehr zählt etwa 25—30 000 Seelen, ich sage etwa, da der Orientale eine Volkszählung nicht kennt, bei der er die Zahl seiner Gattinnen nennen müsste, was nämlich gegen gute Sitte und Religion verstossen würde. Bei dem Rundgang durch das Eingeborenenviertel müssen wir über das dürftige Strassenbild und die primitive Bauart der Häuser staunen, die fast völlig der Fenster entbehren. Wir wundern uns über das Nichtstun der Männer, die bereits um 10½ Uhr morgens „Feierabend" gemacht haben. Wagen gibt es in Buschehr bisher noch nicht. Das Wort „Eisenbahn" würde

Digitized by Google

trotz aller persischen Verkehrsprojekte europäischer Banken bei der überwiegenden Bevölkerungsmehrheit höchstens ein mitleidiges, überlegenes Lächeln hervorrufen. Wozu auch? Genügt nicht zum Transport von Personen und Lasten der geduldige Rücken von Maultieren und Eseln?

Architektonisch bemerkenswert sind nur einige Privatgebäude am Hafen, weil sie in Pfeiler- und Fensterdetails, sowie Säulenkapitälen deutliche Anklänge an die antik-persische Architektur, z. B. an die bekannten Monumente von Persepolis verraten. Durch solche Betätigung gewissermassen klassischer Tradition stellen sich die gebildeten modernen Perser das beste Zeugnis aus. Leider sind diese Elemente in verschwindender Minderzahl gegenüber den verdummten breiten Massen des Volkes. An dem jetzt vom britischen Residenten bewohnten stattlichen Hause fällt dem Reisenden noch eine besondere Eigentümlichkeit, nämlich die schornsteinartigen Aufbauten auf. Es sind die typischen Badgir, d. h. Windfänger, also Entlüftungsschlote, die vom Dach bis zu den Serdabs herabgeführt werden. Letztere sind kellerartige, unterirdische Gemächer, in denen der Städter die heissesten Tagesstunden — bei Schattentemperatur bis zu 50° C. im Freien — verbringen muss. Die Serdabs sind bisweilen mehrgeschossig angelegt, so dass man in der Lage ist, sich bis zu einer Tiefe von 12 m unter der Erdoberfläche zurückzuziehen.

Der gebildete Perser kleidet sich nach europäischer Art, hier im Süden mit gelbseidenem Ueberrock, Turban, weisser Wäsche und den unvermeidlichen Lackschuhen. Die Tracht der übrigen persischen Bevölkerung ist allgemein der weite, faltige, glockenförmige Rock, weite Beinkleider, farbige Strümpfe und Schnabelschuhe, darüber ein Lammfellmantel mit kurzen weiten Aermeln und der typische, mächtige Filzhut ohne Krempe. Interessant sind die verschiedenen Vertreter der Mönchsorden, bekanntlich eine alte Institution des Orients. Sie sind durch Abzeichen, z. B. farbige Quasten an der Kopfbedeckung u. dgl., ausgezeichnet. Man begegnet darunter recht intelligenten Menschen, die mehrere orientalische Sprachen beherrschen.

Auf der Weiterfahrt kreuzen wir noch einmal den Persischen Golf und landen an der Insel Bahreën (d. h. Zwischen den beiden Meeren). Hier haben sich die Engländer bereits nach fester Besitzergreifung niedergelassen. Interessant waren in Bahreën u. a. die Ausgrabungen, die ein englischer Colonel im Innern der Insel veranstaltete. Die Ruinen, über die mir nur spärliche Angaben gemacht wurden, halte ich für eine altphönizische Nekropole. Es finden sich höchst eigenartige kegelförmige Grabmonumente hier, für die mir Analogien nicht bekannt sind. Bemerkenswert ist, wie weit das kühne Seefahrervolk der Phönizier schon in grauer Vorzeit gelangt ist, so dass es sogar hier eine Kolonie begründen konnte.

Türkisches Gebiet — vielleicht nur noch nominell türkisches Gebiet — erreichen wir in Kuweit. Hier sollte die vielumstrittene Bagdadbahn ursprünglich endigen.

Wenige Stunden nach Verlassen von Kuweit tauchte die flache Küste Mesopotamiens auf. Aber noch gelangen wir nicht zum Ziele. Nahezu 12 Stunden bis zum Wiedereintritt der Flut liegen wir vor einer mächtigen Barre, die aus gewaltigen Schlamm- und Lehmmassen des Schatt-el-Arab, des vereinigten Euphrat und Tigris bestehend, sich im Laufe der Zeit hier vor der Mündung vorgelagert hat. Durch derartige Sinkstoffe, die aus dem Innern Mesopotamiens durch die Ströme bis ins Meer mitgeführt werden und die sich im Mündungsgebiet durch die Stauung der weiter landeinwärts sehr raschen Strömung ablagern, schiebt sich die Küste Mesopotamiens im Laufe der Jahrhunderte immer weiter in den Persischen Golf hinein vor, wie man beim Vergleich antiker und neuer Karten deutlich verfolgen kann. Zurzeit liegt die Vereinigungsstelle von Euphrat und Tigris über 150 Kilometer landeinwärts von der Küste entfernt, während in babylonischer Zeit beide Ströme noch getrennt sich ins Meer ergossen.

Vorüber an der englischen Bagdad-Indian-Kabelstation Phao und den anmutigen, mit dichten Dattelpalmenhainen bestandenen Ufern, die rechts persisch, links im türkischen Besitze sind, geht die Fahrt zunächst nach Mohammerah, der letzten persischen Grenzstation an der Mündung des persischen Karonflusses in den Schatt el-Arab. Nach etwa fünfstündiger Fahrt stromaufwärts

Abb. 10. Hauptkanalstrasse in Bassorah.

gehen wir vor Bassorah, dem sogenannten „türkischen Hamburg", vor Anker. Bassorah erinnert in mancher Hinsicht, wie auch von andern Reisenden bestätigt wird, an Venedig, da es an einem grossen Kanal und mehreren sich von diesem abzweigenden Wasserstrassen gelegen, als Hauptverkehrsmittel flache elegante Boote, arabisch Belem genannt, besitzt. Die Bauten Bassorahs sind gediegen und einheitlich ausgebildet, wie auch ausserordentlich charakteristisch dem Landschaftsbilde angepasst. Weitausladende, reichgeschmückte, buntfarbige Erker ermöglichen den Bewohnern den Blick über die weiten tiefblauen ruhigen Flächen der Wasserstrassen, an deren Ufern sich schlanke Palmen im leisen Windhauch schaukeln (Abb. 10). Besonders im Scheine des Mondes ein Bild, wie aus Tausend und eine Nacht! Freilich bei eintretender Ebbe, die sich hier noch ganz deutlich bemerkbar macht, kommt der morastige Grund der Wasserstrassen zum Vorschein und all der Unrat und Kehricht, der hier von den Bewohnern versenkt wird. Die dann sich verbreitenden Dünste usw. erhöhen natürlich die Zahl der Fiebererkrankungen.

Bassorah, das durch seinen Dattel- und Getreideexport bedeutend ist, wurde durch Midhat Pascha im Jahre 1884 vom Vilajet Bagdad losgelöst und Provinzialhauptstadt mit Sitz eines

Digitized by Google

Walis; wichtig ist es auch für den Handel mit Innerarabien und El Hasa der türkischen Golfküste.

Zum Schluss möge noch auf die erfolgreichen Ausgrabungen hingewiesen werden, die seit etwa einem Jahrzehnt durch die Generalverwaltung der Königl. preussischen Museen in Gemeinschaft mit der Deutschen Orient-Gesellschaft im Zweistromlande Mesopotamiens veranstaltet werden. Eine überaus umfangreiche Forschungsarbeit ist in diesen zehn Jahren in Assyrien und Babylonien, besonders aber in Assur und Babylon selbst geleistet worden. Viel steht noch bevor. Während die Vertreter anderer Nationen in früheren Jahren nur die zutage liegenden Kunstschätze auflasen bzw. den Eingeborenen abkauften, oder gelegentlich hier und dort an besonders vielversprechenden Stellen kleine Grabungen veranstalteten und Zufallsfunde machten, gewinnen wir heute dank planmässigem, systematischem Vorgehen der deutschen Expeditionen ein sich immer mehr vervollständigendes Bild jener hohen ersten Kulturepoche der Menschheit, besonders aus den Bauten jener Zeit, die Jahrtausende hindurch Stand gehalten haben.

Mikrophonkapsel mit Schutz- und Haltevorrichtung.

Mit 6 Abbildungen.

Die grosse Verbreitung, welche das Kapselsystem infolge seiner bedeutenden bekannten Vorzüge gefunden hat, hat die Aktiengesellschaft C. Lorenz in Berlin SO. veranlasst, die in nachstehendem beschriebene verbesserte Mikrophonkapsel zu schaffen.

An eine gute und dauernd brauchbare Kapsel werden im allgemeinen folgende Bedingungen und Anforderungen gestellt:

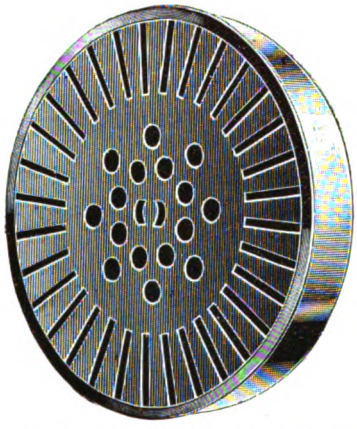


Abb. 1. Mikrophonkapsel mit Schutz- und Haltevorrichtung. Vorderansicht.

Abb. 2. Mikrophonkapsel mit Schutz- und Haltevorrichtung. Rückansicht.

Abb. 3. Geöffnete Kohlenkugelkapsel für Lokalbatteriebetrieb.

1. Der Rand an der Mikrophonkapsel, welcher zum Halten derselben dient und welcher in das zur Aufnahme dienende Gehäuse eingespannt wird, muss massiv und mit dem Körper der Kapsel aus einem Stück bestehen.
2. Die Membran darf nur am äussersten Rande befestigt und eingespannt werden. Dort aber muss sie ringsherum durch gleichmässigen stetigen Druck sicher eingespannt werden.
3. Die Membran darf sich niemals lockern, selbst nicht durch fortgesetzten Stoss auf dem Transport oder bei Verwendung derselben in Mikrotelephonen oder dergl.
4. Ueber der Membran muss eine kräftige Schutzscheibe angebracht sein, damit die Membran von aussen durch Druck mit der Hand usw. nicht beschädigt werden kann.
5. Um zu verhindern, dass die Kapsel unbefugt geöffnet wird, darf das Oeffnen nicht durch einen Schraubenzieher, Messer oder dergleichen möglich sein, sondern nur durch einen hierzu besonders hergerichteten Apparat oder eine Oeffnungsvorrichtung.

Kapseln, welche diesen Anforderungen entsprechen, sind in nachstehendem beschrieben, auch ist dort die sachgemässe Behandlungsweise angegeben.

Die vordere Ansicht der Kapsel ist in Abb. 1 dargestellt. Zum Abdecken der Membran dient eine Schutzscheibe, welche in der Mitte eine Anzahl kleiner Löcher besitzt und am Rande gleichmässig verteilte Einschnitte hat.

Ausser den runden Löchern in der Mitte der Schutzscheibe sind noch zwei halbkreisförmige, schmale Oeffnungen vorgesehen, in diese greift die Oeffnungsvorrichtung.

Die Rückansicht der Kapsel, aus welcher die Anordnung der Kontaktfeder zu ersehen ist, ist in Abb. 2 dargestellt. Die Feder ist schneckenförmig gebogen und am Rande durch zwei Bolzen festgehalten; auch liegt der äusserste Rand gegen eine Hartgummischeibe, so dass ein Kippen oder unrichtiges Kontaktgeben der besonders kräftigen Kontaktfeder nicht eintreten kann.

Die Ausführung der Kapsel als Kohlenkugelmikrophon für den Lokalbatteriebetrieb (O. B. Kapsel) zeigt Abb. 3.

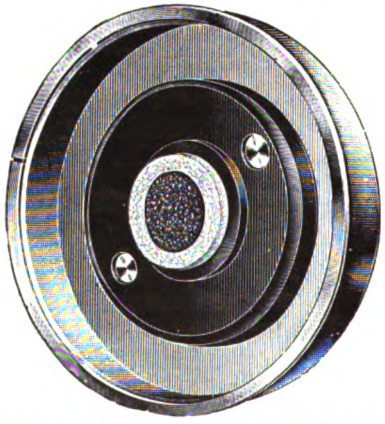


Abb. 4. Geöffnete Kohlenpulverkapsel für Zentralbatteriebetrieb.

Um die äussere Einrichtung mit den Kugeln zu sehen, ist die Kohlenmembran herausgenommen und durch eine Glasscheibe ersetzt. Der Kohlenkörper, welcher in der ver-

Digitized by Google

nickelten Messingdose isoliert vermittelst zweier Schraubenbolzen befestigt ist, besitzt sieben Vertiefungen und in jeder der sieben Vertiefungen liegen neun Kugeln.

Die Ausführung der Kapsel als Kohlenpulvermikrophon für den Zentralbatteriebetrieb (Z. B. Kapsel) zeigt Abb. 4. Der Kohlenkörper, welcher in der vernickelten Messingdose vermittelst zweier Schrauben isoliert angebracht ist, besitzt nur eine Vertiefung. In derselben ist ein elastischer Filzring angebracht, welcher gegen die Kohlenmembran drückt. Innerhalb des durch den Kohlenkörper, Filzring und die Membran gebildeten Hohlraumes befindet sich das Kohlenpulver.

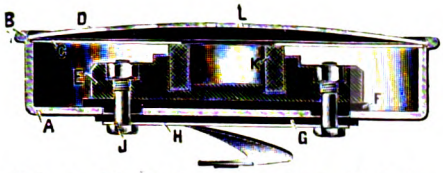


Abb. 5. Schnitt durch eine Zentralbatterie-Mikrophonkapsel.

Die äusseren Abmessungen der O. B. Kapsel sowie der Z. B. Kapsel sind genau die gleichen. Um aber von aussen die Kapsel zu kennzeichnen, sind die Kohlenmembranen für den Lokalbatteriebetrieb schwarz lackiert und die Kohlenmembranen der Zentralbatteriekapseln rot lackiert.

Den Schnitt einer Zentralbatterie-Mikrophonkapsel zeigt Abb. 5.

A ist die Messingdose mit dem Befestigungsrand B. B besitzt eine Auskehlung, in welche die Kohlenmembran C

Abb. 6. Oeffnungsvorrichtung.

gelegt ist. Der obere Teil der Auskehlung hat eine schräge Fläche und dient zum Halten der Schutzscheibe D; letztere ist aus federhartem Nickelinblech gefertigt und drückt gegen den Rand B. Infolge der schrägen Fläche am Rande B übt die Schutzscheibe D gleichzeitig einen Druck auf die Membran aus, so dass letztere stets vollkommen gleichmässig auf ihren Sitz gedrückt und fest eingespannt wird.

Zum Zusammenhalten des Kohlenkörpers E, der Isolationsstücke F und G, sowie auch der Kontaktfeder H dienen die Schraubenbolzen J.

Bei den Kapseln für Lokalbatteriebetrieb wird der in der Abb. 3 dargestellte Kohlenkörper mit sieben Vertiefungen verwendet und bei den Kapseln für Zentralbatteriebetrieb der in der Abb. 4 dargestellte Kohlenkörper mit nur einer Vertiefung und mit Filzring.

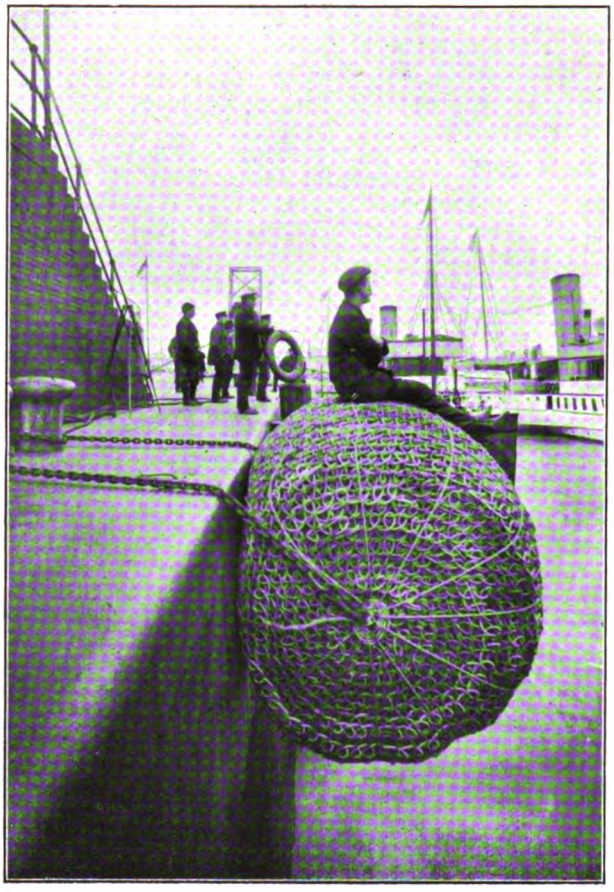
Das Wiederinstandsetzen der beschädigten Mikrophonkapseln beschränkt sich in der Regel auf den Ersatz zerbrochener Membranen und etwaiger herausgefallener Kohlenkugeln oder Kohlenpulver. Obgleich die Kohlenmembran durch eine kräftige Schutzscheibe abgedeckt und geschützt ist, ist es dennoch nicht ausgeschlossen, dass beispielsweise beim Herunterfallen oder durch heftigen Stoss die Membran beschädigt oder zerbrochen wird. Die Kapsel muss dann geöffnet werden.

Das Oeffnen der Mikrophonkapsel geschieht mit Hilfe einer Oeffnungsvorrichtung nach Abb. 6, für deren Handhabung die Aktiengesellschaft C. Lorenz zugleich mit den Kapseln genaue Vorschrift liefert.

Ein Riesenfender.

Mit 1 Abbildung.

Die gegenüber der Vorzeit ins unglaubliche sich steigernden Grössenabmessungen unserer Verkehrsmittel spiegeln sich auch in den untergeordneten Hilfsmitteln wieder. Unsere Abbildung gibt hierfür ein charakteristisches Beispiel. Diese Abbildung führt uns auf die Kaimauer der bei Cuxhaven liegenden, neuerdings erheblich vergrösserten Landungsanlagen der Hamburg-Amerika-Linie und stellt einen Riesenfender dar, d. h. einen von fünf



Einer der fünf Riesenfender an den Kaimauern der Landungsanlagen der Hamburg-Amerika-Linie bei Cuxhaven.

ungewöhnlich grossen elastischen Schutzbällen aus Reth (Rohr), die beim Anlegen der Ozeandampfer zwischen Schiffswand und Landungsmauer hängen und beide vor Beschädigungen schützen. Der abgebildete Fender, auf dem zum Grössenvergleich ein Seemann sitzt, hat $2^1/_2$ Meter Länge, 2 Meter Durchmesser, 750 Kilogramm Gewicht und kostet 1400 Mark. In fünf bis sechs Jahren pflegt so ein Rethball in seinem anstrengenden Dienst in des Wortes eigentlichster Bedeutung »aufgerieben« zu sein.

Digitized by Google

TECHNISCHES ALLERLEI

Allgemeines Maschinenwesen.

Der Kreisel und seine Anwendung in der Technik. (Nach einem Vortrag des Hrn. Professor Dr. Eugen Meyer im Bezirksverein Deutscher Ingenieure zu Berlin.) Infolge der zunehmenden Entwicklung der Technik und der Verfeinerung ihrer Verfahren müssen immer schwierigere Kapitel der allgemeinen Mechanik in den Bereich der technischen Mechanik gezogen werden. Insbesondere gilt dies im Hinblick auf die in der Flugtechnik auftretenden mechanischen Fragen und auf die in neuerer Zeit vielfach vorgeschlagene Verwendung von Kreiseln in der Technik. Der Vortragende erläutert an einem Kreiselapparat durch mannigfaltige Versuche die für die praktische Verwendung bedeutungsvolle Eigenschaft des Kreisels, dass er bei seiner „Präzession" um eine zur Kreiselachse schiefe Achse infolge der Trägheit seiner Massenteilchen ein Kräftepaar erzeugt, dessen Ebene durch die beiden Achsen hindurchgeht. Man kann auch sagen, dass die Achse des Kreisels das Streben nach gleichsinnigem Parallelismus mit der Achse der Präzession besitzt. Zur Erklärung der damit zusammenhängenden höchst merkwürdigen Erscheinungen dürfte auch für den mit dem Kreisel sich beschäftigenden Ingenieur der Begriff des Impulsvektors*) oder des „Dralls" (nach Föppl) unentbehrlich werden.

Der Schlicksche Schiffskreisel dient dazu, die Rollbewegungen des Schiffes bei hohem Seegange ganz wesentlich zu verringern, mit dem Erfolge, dass z. B. bei den Dampfern „Silvana" und „Lochiel" die Schwingungsausschläge der Rollbewegung, die vor dem Inbetriebsetzen des Kreisels 12 bis 15° betragen hatten, nach dessen Inbetriebsetzung auf 1 bis höchstens 2° heruntergingen. Schlick hat auf das Bremsen der wagerechten, querschiffs gelegenen Aufhängungsachse des Kreisels grossen Wert gelegt und für die Praxis ohne Zweifel mit Recht. Die Theorie der erzwungenen Schwingungen zeigt aber, dass unter gewissen Bedingungen auch der ungebremste Kreisel imstande ist, gegenüber periodisch anstürmenden Wellen das Schiff vor merklicher Rollbewegung zu schützen. Diese im ersten Augenblick überraschende Tatsache wurde durch Versuche an mehreren Modellapparaten vom Vortragenden vorgeführt.

Bei der Scherlschen Einschienenbahn werden zwei Kreisel mit lotrechter Drehachse und gegenläufiger Drehbewegung zum Aufrechthalten des Einschienenwagens verwendet. Die Achse, um die die Präzessionsbewegung des Kreisels relativ zum Wagen erfolgt, liegt bei aufrechter Stellung des letzteren wagerecht und quer zur Schiene. Die Kreisel sind labil aufgehängt, so dass bei einer Neigung des Wagens eine „beschleunigte" Präzession entsteht. An einem Modellversuch wurde gezeigt, dass bei einer solchen Anordnung der Wagen Schwingungen um die Gleichgewichtslage ausführt, die mit der Zeit so zunehmen, dass der Wagen schliesslich umfällt**). Bei der Scherlschen Anordnung steuern daher die Kreisel infolge ihrer Präzessionsbewegung einen mit Oel betriebenen Servomotor, der die Präzession der Kreisel ungefähr proportional der Geschwindigkeit des Kreiselausschlages beschleunigt. Hierdurch wird in der Tat eine vollkommene Stabilität des Wagens erreicht, wie sich auch bei dem im November vorvorigen Jahres in den Ausstellungshallen am Zoologischen Garten vorgeführten Kreiselwagen erwiesen hat. An dem Modell des Vortragenden kann man die Wirkung des Servomotors mit gutem Erfolge dadurch ersetzen, dass man mit der Hand stets einen leichten Druck auf den Kreiselrahmen nach der Richtung hin ausübt, nach der augenblicklich die Präzession stattfindet. Man kann auch an dem Modell sehr schön zeigen, dass beim Auftreten einer das Kippen des Wagens anstrebenden Fliehkraft der Kreisel, falls er nur einen genügend grossen Drall besitzt, imstande ist, den Wagen selbsttätig in die neue Gleichgewichtslage überzuführen.

Auf die Stabilisierung der Flugmaschinen durch Kreisel konnte der Vortragende innerhalb der verfügbaren Zeit nicht ausführlich eingehen; er verwies hierfür auf die grundlegenden Ausführungen von Prof. Prandtl in der Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt 1910 Heft 3 und 4, ebenso hinsichtlich andrer Anwendungsgebiete auf den Aufsatz von Fuchs und Katzmayr in der Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure 1910 No. 37 und 38. Der Vortragende schloss mit der Mahnung an die Erfinder, die Kreiselgesetze gründlich kennen zu lernen, ehe sie an die Erfindung von Kreiselanordnungen gehen, da sonst Misserfolge unausbleiblich sind.

*) Vergl. Klein und Sommerfeld, Theorie des Kreisels.
**) Vergl. Föppl, Elektrotechn. Zeitschrift 1910 Heft 4.

Brennstoffe.

Ueber den sparsamen Verbrauch von Kohle sprach, wie das »Journal für Gasbeleuchtung« nach »Journal of Gaslighting« berichtet, Prof. H. E. Armstrong vor der Sektion B der British Association am 6. September v. J.: Unter Hinweis auf die brennende Frage der Erhaltung der natürlichen Hilfsquellen in Amerika bemerkte der Vortragende, dass die gleiche Frage in Sheffield mit Bezug auf Kohle gestellt würde. Jedermann müsse zugeben, dass beim Kohlenverbrauch in den weitaus meisten Fällen noch nicht sparsam genug vorgegangen werde. Durch das direkte Verbrennen von Kohle in offenen Feuern wird sehr viel Material verschwendet, hauptsächlich wenn es sich um bituminöse Kohle handelt, durch deren Verkokung man einerseits einen ohne Rauch und Russ brennenden Heizstoff, anderseits eine Anzahl wertvoller Nebenprodukte gewinnt. Der Redner, der sich mit diesem Gegenstand schon seit dreissig Jahren beschäftigt, befürwortet gesetzliche Vorschriften zur Einführung der Koksfeuerung im Haushalt, um dadurch die grosse Rauchplage in den Städten zu beseitigen. Es sei aber in dieser Beziehung nichts geschehen, bis vor kurzem die Coalite Compagnie die Sache aufnahm. Coalite ist bekanntlich ein weicher Koks, der bei etwa 500° gewonnen wird, indem man die Kohle so lange erhitzt, bis alle flüchtigen, mit russender Flamme brennenden Produkte ausgetrieben sind. Der dabei gewonnene Teer ist ganz verschieden von dem gewöhnlichen Gasteer und enthält einen beträchtlichen Teil von gesättigten Kohlenwasserstoffen der Methanreihe zusammen mit ungesättigten Kohlenwasserstoffen der Olefin- und Azetylenreihe, und nur einen kleinen Teil an Benzol und seinen niederen Homologen, aber keine höheren Benzolabkömmlinge. Alle diese Stoffe sind wertvolle Substanzen, auch sind Phenole in grösseren Mengen als in gewöhnlichem Gasteer vorhanden. Dagegen wird wenig Ammoniak produziert, und überhaupt kommen basische Substanzen nicht in solcher Menge wie im Gasteer vor. Das während des Verkokungsprozesses entweichende Coalitegas ist sehr reich und sollte an Stelle des minderwertigen Gases treten, welches man jetzt durch Verkokung bei sehr hoher Temperatur gewinnt. Der Redner möchte das Publikum darüber aufklären, dass es ein besseres Gas beanspruchen kann, weil ein solches sehr leicht zu liefern ist. Seit Aufhebung der Schwefelklausel des Gasgesetzes habe sich die Qualität des Gases immer mehr verschlechtert, so dass durch die Schwefelsäure der Verbrennungsgase Messinggriffe in den Zimmern sehr schnell angegriffen, die zum Aufhängen der Bilder dienenden Drähte in längstens einem Jahre zerstört und die Möbel beträchtlich beschädigt würden

In der sich anschliessenden Diskussion wurde stark bezweifelt, ob eine Verbesserung der entschieden übertriebenen Mängel und der allerdings anzustrebende sparsamere Verbrauch von Kohle durch das Verfahren der Coalitefabrikation zu erzielen sei. Es handele sich jedoch um die wirtschaftliche Frage, ob Coalite und ähnliche Brennmaterialien so hergestellt werden könnten, dass sie der Kohle selbst und ihren bisherigen Verkokungsprodukten Konkurrenz machen könnten. Dem Anscheine nach komme ja die mit so viel Reklame angekündigte British Coalite Compagnie nur sehr langsam voran. In der Zwischenzeit

Digitized by Google

sollen allerdings Anlagen für Coalite über das ganze Land verteilt errichtet worden sein, doch müsse man demgegenüber bedenken, dass für Haushaltzwecke in Grossbritannien jährlich 40 000 000 t Kohlen gebraucht würden, während die Gaswerke etwa 14 000 000 t für Gas benötigen. Wenn man dem Publikum für diese 40 000 000 t Brennmaterial Ersatz leisten soll, so müsse eine vollständige Umwälzung der ganzen Gasindustrie stattfinden. Schliesslich wurde auch das nicht angenommene Angebot einer deutschen chemischen Firma erwähnt, die Kokereien in Wales errichten und den Koks unentgeltlich abgeben wollte, wenn ihr die Nebenprodukte blieben. Zur Ausbeutung der letzteren hätten die Bergwerksbesitzer nun selbst Kokereien errichtet, und es sei überhaupt zu hoffen, dass das Kohlengeschäft nach der chemischen Seite noch mehr entwickelt werde und die Kohlenbesitzer schliesslich den Koks umsonst (?) abgeben und sich ausschliesslich auf die Nebenprodukte würfen.

Brückenbau.

Beseitigung der Trümmer der Quebecbrücke. Von den insgesamt 17 000 t, die dem Einsturz der Quebecbrücke im Jahre 1907 zum Opfer gefallen sind, musste reichlich die Hälfte entfernt werden, die zwischen Strom- und Ankerpfeiler liegenden Teile, während die Teile des Kragarmes in die grossen Tiefen des Stromes gestürzt sind und daselbst liegen bleiben werden. Die Trümmer werden in Stücke von etwa 10 t Gewicht zerlegt, und zwar, soweit sie über dem Ebbewasserspiegel liegen, mittels des Sauerstoff-Acetylenschneideverfahrens, die unter Wasser liegenden Teile dagegen mit Dynamitpatronen von 300 g Gewicht und 20 cm Länge. Im Mittel war 1 kg Dynamit auf 1 t Eisen erforderlich, doch wurde die auffällige Erscheinung beobachtet, dass im Winter nur etwa halb soviel Dynamit als im Sommer für die gleiche Menge Eisen erforderlich war, und dass auch Unterschiede im Dynamitverbrauch zu verzeichnen waren an kalten und an sehr kalten Tagen. Bei dem Schneideverfahren wurden Augenstäbe von 250/50 mm Querschnitt in 2 Minuten, genietete Querschnitte von fast 1300 qcm Querschnitt in 20 Minuten durchschnitten. Schwierigkeiten beim Durchschneiden mehrerer aufeinander genieteter Platten ergaben sich nur da, wo eine starke noch nasse Farbschicht dem Durchdringen der Stichflamme stärkeren Widerstand bot. Das Zertrennen der Trümmer in handliche Stücke kostet nur etwa 4 Mk. für 1 t. (Engineering Record, 1910.)

Eisenbahnwesen.

Aussergewöhnlich hoch gelegene Eisenbahnen. Die Gebirge Südamerikas erheben sich bekanntlich zu einer ganz ausserordentlichen Höhe. Infolgedessen zeichnen sich auch die Eisenbahnen, die in der letzten Zeit in ihnen angelegt wurden und zum Teil noch im Bau sind, durch eine ungewöhnliche Höhenlage aus. Die »Times« stellen hierüber einige Zahlen zusammen, die wir nachstehend nach der Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen wiedergeben. Die höchste Eisenbahnlinie in der Welt dürfte wohl die Antofagasta- und Bolivische Eisenbahngesellschaft besitzen. Von Antofagasta steigt die Hauptlinie dieser Bahn stetig auf eine Länge von 360 km und erreicht dadurch bei Ascotan eine Höhe 3965 m. Auf viele Meilen läuft die Bahn auf einer Seehöhe 3660 m hin. Die ganze Strecke von Antofagasta an der Küste von Chile bis Oruro in Bolivien ist 924 km lang; obgleich sie eine Spurweite von nur 76 cm hat, verkehren doch auf ihr sogar Schlafwagen.

Diese Hauptlinie ist aber noch nicht die höchste Strecke des Netzes. Von ihr zweigt bei Ollague (Oyague) eine Bahn nach Collahuasi ab, deren Gleise eine Höhe von 4820 m über dem Meeresspiegel erreichen. Durch eine andere Zweigbahn von Rio Mulato nach Potosi, eine Meterspurbahn, die im Bau begriffen ist, wird auch die letztgenannte Bahn voraussichtlich noch übertroffen werden. Man erwartet, dass hier die Höhe von 4880 m erreicht oder gar noch überschritten werden wird.

Die nächsthöchste Bahn zu sein, darf wohl die Oroya-Eisenbahn in Peru für sich in Anspruch nehmen. Sie erhebt sich bis zu einer Höhe von 4750 m. Dann folgt die Peruanische Südbahn, die bei Portez del Cruzera eine Höhe von 4473 m erreicht. Auf der Argentinisch-Chilenischen Transandenbahn beträgt die grösste erreichte Höhe 3200 m, immerhin noch eine recht aussergewöhnliche Höhenlage für eine Eisenbahn.

Elektrotechnik.

Die Elektrizität beim Bau des Panamakanals. Seitdem die Regierung der Vereinigten Staaten die Rechte für den Bau des Kanals gegen eine Entschädigung von 170 Millionen Mk., die Souveränität über die benachbarte Kanalzone von 42 500 000 Mk. für alle Zeiten erworben hat, sind gewaltige Fortschritte im Bau zu verzeichnen. Nach der Entsumpfung und Schaffung günstiger sanitärer Verhältnisse begann man erst mit der Schaffung des Kanalprofils. Die Erdarbeiten der französischen Gesellschaft betrugen 67 Mill. cbm, wovon 25 Mill. cbm auf das eigentliche Kanalprofil entfallen. Die amerikanische Verwaltung hat bislang 85 Mill. cbm Erdreich gefördert, und es sind jetzt noch 55 Mill. cbm zu fördern. Nach Fertigstellung des Kanals wird durch die Abwässer des Gatunsees und des Chagres eine grosse Kraftquelle erstehen, die Licht und Kraft für die Kanalstrecke und Umgebung abgeben soll. Gegen plötzliche Wassereinbrüche sind besondere Schutzvorrichtungen vorgesehen. Der Chagres in der Nähe von Gatun wird durch einen grossen Damm abgeschlossen. Es entsteht dadurch ein Wasserbecken von 46 qkm Flächenraum, in welches sich der Chagres und andere Flüsse ergiessen und dessen Wasserspiegel 25 m über dem Meer liegt. In den Städten Empire, Gorgone sind elektrische Zentralen errichtet worden, die Licht und Kraft für die Kanalarbeiten und die Bevölkerung (50 000 Einwohner) abgeben. Ferner sind in Verbindung mit der Errichtung von Schleusen zwei grosse Zentralen in Gatun und Miraflores gebaut worden. Die erste dient für die Beleuchtung der Städte Colon, Cristobal, Mount Hope und Gatun und enthält sechs Wasserröhrenkessel für je 400 PS mit Ueberhitzer und Rohölfeuerung. Zwei vertikale, doppelt wirkende Speisewasserpumpen und ein Speisewasservorwärmer vervollständigen die Einrichtung des Kesselhauses. Drei Drehstrom-Turbogeneratoren (System Curtis) von je 1500 KW, 2200 Volt, 25 Perioden und zwei 35-KW-Erregermaschinen und eine 30-KW-Erregermaschine sind im Maschinenhaus aufgestellt. Ferner kommen noch zwei 500 KW, ein 300 KW rotierender Umformer für 600 Volt Gleichstrom hinzu, sowie drei luftgekühlte Transformatoren für 185 KW, 2200/430 Volt. Die Kühlluft wird von zwei elektrisch betriebenen Gebläsen durch eine unterirdisch angelegte Rohrleitung zugeführt. Für die Reinigung der elektrischen Einrichtungen und andere Zwecke ist noch ein Kompressor von 10 Atm. vorhanden. Die Leistung der Zentrale Miraflores beträgt 6000 PS, die in den Zementwerken in Miraflores, sowie für Ladekrane in dem 9 km entfernten Ancon und für eine Reihe von Pumpenanlagen verwendet werden. (»Elektrotechnischer Anzeiger« und »El Review«, London, 4. November 1910.)

Glastechnik.

Glas auf Glas. Es ist bei mancherlei Verrichtungen notwendig oder wünschenswert, ein Mittel zu haben, um eine Glasplatte auf einer andern aufzukitten. Besonders in der Mikroskopie und in der Photographie treten solche Fälle ein. Da es dabei meist erforderlich ist, die Durchsichtigkeit des Glases zu erhalten und ausserdem ein vollkommenes Aufeinanderliegen der Gläser unter Ausschluss von Luft zu erzielen, ist der Zweck nicht leicht zu erreichen. Ein Mitarbeiter des Britischen Journals für Photographie gibt dafür, wie die »Zentralzeitung für Optik und Mechanik« mitteilt, ein einfaches Rezept. Gewöhnlich glaubt man genug zu tun, wenn man den Kanada-Balsam, der sich wegen seiner vollkommenen Durchsichtigkeit dafür allein empfiehlt, zwischen die Platten tut und diese eine zeitlang

Digitized by Google

unter Druck setzt. Geschieht dies lange genug, so kann man auch einen befriedigenden Erfolg erwarten, aber es würde unter Umständen nötig sein, sich mehr als einen Monat zu gedulden. Ausserdem muss der Balsam warm aufgetragen werden und dann gleiten die Platten leicht aufeinander, wenn der Druck nicht völlig gleichmässig ausgeübt wird, wodurch die schönsten Muster von Farnblättern entstehen können, die jedoch die Brauchbarkeit des Gegenstandes durchaus verderben. Ausserdem wird der Balsam durch Ueberhitzen leicht gelb, und schliesslich können die Platten während des Druckes springen. All diese Uebelstände können vermieden werden, wenn die zunächst in gewöhnlicher Weise mit gewärmtem Balsam behandelten und dann zusammengeklammerten Platten in einen Gasofen gebracht werden, der anfänglich ungeheizt ist und allmählich bis auf gegen 100 Grad erwärmt wird. Das Gas wird nach einer Stunde abgedreht und der Ofen der langsamen Abkühlung überlassen. Die Gläser finden sich dann vollkommen fest verkittet und vertragen sogar eine ziemlich rücksichtslose Behandlung. Dasselbe Verfahren kann selbstverständlich auch für Prismen und für Linsen aus Glas benutzt werden.

Hebezeuge.

Personen-Aufzüge in amerikanischen Mühlen. Eine sonderbare Methode, die den deutschen Unfallverhütungsvorschriften schwerlich standhalten würde, wird in den amerikanischen Mühlen zur Beförderung der Arbeiter vom Erdgeschoss in die oberen Stockwerke und umgekehrt angewendet. Die Mühlen sind in 20 bis 30 Stockwerk hohen Wolkenkratzern untergebracht. Sie laufen ununterbrochen Tag und Nacht und die Ablösung der Mannschaft muss sich mit genügender Schnelligkeit vollziehen lassen, denn Zeit ist Geld. Die Benutzung von Fahrstühlen würde bei der grossen Menge der Arbeiter zu umständlich sein und zu lange dauern. Deshalb hat man folgende Einrichtung getroffen: Vom Erdgeschoss laufen eine Reihe endloser Riemen durch runde Oeffnungen von etwa 3/4 m Durchmesser von Stockwerk zu Stockwerk bis zum Dach. Die Riemen enthalten in bestimmten Abständen metallene Greifringe und ca. 2 m darunter eine Trittvorrichtung. Die Arbeiter fassen nun einen Ring, schwingen sich auf den Tritt und lassen sich durch die Oeffnung nach ihrer Arbeitsstätte durch den Riemen hochführen, wo sie abspringen müssen. Die Abfahrt geschieht in derselben Weise. Diese Beförderung ist freilich nicht obligatorisch: wer aber den Fahrstuhl benutzen will, muss eine halbe Stunde früher antreten. Deshalb benutzen fast alle Arbeiter im Vertrauen auf ihre Geschicklichkeit diesen gefährlichen Weg, obwohl fast täglich schwere Unglücksfälle dabei vorkommen.

(Zeitschrift für Maschinen- und Eisenwesen.)

Schiffbau.

Hamburgs Handelsmarine. Ueber die Grösse der Hamburger Handelsflotte gibt ein am Anfang jeden Jahres erscheinendes, von zwei Hamburger Experten bearbeitetes Schiffsregister Auskunft und gestattet so seit Jahren lehrreiche Schlüsse, zumal da es auch besondere Uebersichten über die in Auftrag gegebenen Neubauten enthält. Eine andersgeartete Statistik über den Schiffsbestand der Reedereien nicht nur Hamburgs, sondern aller deutschen Plätze bringt die erste Jahresnummer der deutschen nautischen Zeitschrift »Hansa«, wobei vornehmlich auf die während des Jahres 1910 bei jeder Reederei vorgekommenen Veränderungen des Schiffsbestandes (Zugänge und Abgänge) Rücksicht genommen worden ist. Die genannte Zeitschrift bietet so ausserordentlich aktuelles und wertvolles Material, welches im folgenden zum Teil durch Gruppierung und Addition für die Hamburgische Handelsflotte verwertet ist.

Nach den Angaben der »Hansa« bestand die Hamburgische Reederei aus folgenden Gruppen:

	Ende 1910		Ende 1909	
	Schiffe	Bruttoregistertonnage	Schiffe	Bruttoregistertonnage
Ueberseeische Linienreederei	759	1 955 873	716	1 797 277
Nord- und Ostseefahrt . .	65	75 680	59	71 941
Sonstige Dampferreedereien	80	147 748	79	148 109
Segelschiffahrt	104	219 464	100	206 273

Diese Gruppierung weist in verschiedener Beziehung interessante Züge auf. Das ausserordentliche Ueberwiegen der überseeischen Linienfahrt ist eine seit Jahren bekannte Tatsache und aus der Art des grossen hamburgischen Handelsgeschäfts ohne weiteres erklärlich. Der Anteil der überseeischen Linienreederei beträgt nach den oben genannten Zahlen etwa 82% der Bruttotonnage. Darüber hinaus hat man zu berücksichtigen, dass noch ein grösserer Teil als diese 82% in der Linienreederei, also in fester Fahrt tätig sind, denn die meisten der in der Nord- und Ostsee tätigen Hamburger Dampfer müssen als Linienfahrer angesprochen werden. Dass dieser Fahrt auch im vergangenen Jahr grössere Fortschritte beschieden waren als der Gruppe der freien Dampfer, ergibt ein Vergleich der Zahlen 1910 und 1909. Sehr erfreulich ist die Verstärkung, die die Hamburger Segelschiffsflotte im Laufe des letzten Jahres erfahren hat, zum überwiegenden Teil durch Ankauf aus englischen Händen. Von diesen Reedereien haben ihre Flotte u. a. die Reederei A.-G. von 1896 von 42 766 auf 49 153 Reg.-Tons, die Firma Knöhr & Burchard Nachf. von 28 513 auf 33 719 Reg.-Tons, die Firma H. H. Schmidt von 14 329 auf 18 506 Reg.-Tons erhöht, während die Reederei F. Laeisz ein Schiff verkauft, dafür aber zwei Viermastbarkschiffe in Bau gegeben hat, deren Ablieferung im Jahre 1911 bevorsteht.

Das Jahr 1911 dürfte aller Voraussicht nach in zahlenmässiger Hinsicht einen nicht unerheblichen weiteren Aufschwung der Hamburgischen Handelsmarine bringen, da eine Anzahl Neubauten in den nächsten Monaten zur Ablieferung gelangen werden.

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

Die nächste

Versammlung

findet statt am

Donnerstag, dem 2. Februar 1911, abends 8 Uhr,

pünktlich, im

„Papierhaus", Berlin SW.,

Dessauer Strasse 2, Quergebäude, 2 Treppen links.

Tagesordnung:

Vortrag des Herrn Ingen.-Chemikers Paul Straumer-Barkhausen: Ueber Färberei. Mit Demonstrationen und Vorlagen.

In der Versammlung am 19. Januar 1911 sind aufgenommen:

1. Herr Kaufmann Georg Geppert, Rixdorf, Siegfriedstrasse 57.
2. Herr Adolf Meyer, Berlin W., Ludwigkirchstrasse 10a.
3. Herr Ingenieur Adolf Müller, Steglitz, Sedanstrasse 43.
4. Herr Architekt August Müller, Mariendorf, Chausseestrasse 19.
5. Herr Max Mühsam, Berlin SO., Kottbuser Ufer Nr. 30.
6. Herr Zivilingenieur Carl Munder, Berlin W., Passauer Strasse 19.
7. Herr O. Noortwyck, Karlshorst.

In derselben Versammlung ist angemeldet:

Herr Alfred Nielsen, Berlin W., Jägerstrasse 4.

Digitized by Google

BÜCHERSCHAU

Die Franzosenzeit in deutschen Landen in Wort und Bild der Mitlebenden. Herausgegeben von Dr. Friedrich Schulze 1806—1815. Lieferung 14, 15, 16 à 1 Mk. (R. Voigtländers Verlag in Leipzig.) 18 Lieferungen à 1 Mk.

Das grosse Spiel ist gewonnen. Leipzigs blutgetränkte Felder haben den grossen mühevollen Sieg der Verbündeten, haben die Macht des Beherrschers Europas untergehen sehen. Die Zeitgenossen, die uns den Verlauf der Schlacht in lebensvoller Weise schildern, geben uns, vom Herausgeber ausserordentlich geschickt zusammengestellt, ein sehr anschauliches Bild vom Verlauf der Schlacht. Aber nicht nur dies, sondern ihre Schilderungen ergreifen uns durch die Wärme, die nur das eigene Erlebnis hervorbringt. Nach Leipzig wird in knapper, doch anschaulicher Weise der Zug der Verbündeten an den Rhein geschildert, der den Kampf fürs erste zum Stillstand bringt. Wir empfehlen das hochinteressante, vorzüglich ausgestattete Buch unseren Lesern angelegentlichst.

*

Grundriss der Chemie für Techniker. II. Teil: Organische Chemie. Von Diplom-Ingenieur Dr. Hans Hahn. (Bibliothek der gesamten Technik, Band 148.) Mit 6 Abbildungen. Preis in Ganzleinen gebunden 3 Mk. (Hannover 1910, Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung.)

Der Verfasser behandelt in wissenschaftlicher und doch leicht fasslicher Weise die wichtigsten organischen Verbindungen und deren genetische Beziehungen zueinander. Während das Studium des theoretischen Teils des Werkes und die Beschreibung der verschiedenen organischen Verbindungen eine klare Vorstellung der chemischen Grundbegriffe (Substitution und Wertigkeit der Elemente, Säure, Base und Salz) vermittelt, setzt das Studium der technologischen Abschnitte (Zuckerfabrikation, Bierbrauerei, Steinkohlenteerdestillation usw.) fast gar keine chemischen Kenntnisse voraus. Dadurch gewinnt das Werkchen ganz besonderen Wert für den Nichtchemiker. Wir können auch diesen Band der »Bibliothek der gesamten Technik«, die in allen technischen Kreisen sich so viele Freunde erworben hat, nur aufs wärmste empfehlen.

*

Die Pressluftwerkzeuge. Von Diplom-Ingenieur P. Iltis, Oberlehrer an der Kaiserl. Technischen Schule in Strassburg i. E. Mit 105 Abbildungen. (Sammlung Göschen Nr. 493.) G. J. Göschensche Verlagshandlung in Leipzig. Preis in Leinwand gebunden 80 Pfennig.

Das Büchlein soll Ingenieuren, Technikern und Werkmeistern, welche mit Pressluftwerkzeugen zu tun haben, näheren Aufschluss über dieses hervorragend wichtige Hilfsmittel moderner Fabrikation und auch praktische Winke für einen rationellen Pressluftbetrieb geben. Studierenden und Schülern technischer Lehranstalten soll es ein kurzes, leicht fassliches Handbuch zum Selbststudium sein. Die theoretischen Untersuchungen sind auf ein Mindestmass beschränkt und setzen im allgemeinen nur elementare technische Kenntnisse voraus. Wo über diese hinausgegangen werden musste, ist durch Literaturnachweis für leichte Orientierung gesorgt.

*

Stühlens Ingenieur-Kalender für Maschinen- und Hüttentechniker für 1911. Herausgegeben von Zivilingenieur C. Franzen und Direktor Professor K. Mathée (Verlag von G. D. Baedeker in Essen). Preis beider Teile zusammen 4 Mk.

Der vorliegende 46. Jahrgang dieses in Fachkreisen so geschätzten Taschenbuches weist gegenüber dem vorigen zahlreiche Verbesserungen und Ergänzungen auf. Insbesondere wurden die Angaben über die Beanspruchung von Trägern und Dachkonstruktionen gemäss dem Ministerialerlass vom 31. Januar 1910 umgearbeitet, und in dem Kapitel »einfache Maschinenteile« wurden verschiedene neuere Konstruktionen angegeben. Ein besonderer Abschnitt ist dem neuerdings in ausgedehntem Masse zur Anwendung gelangten Verfahren der autogenen Schweissung gewidmet. Ferner sind die Angaben über »Gasfabrikation« dem heutigen Stande der Technik entsprechend ergänzt. So wird also dieser älteste unserer technischen Kalender sich auch im neuen Jahrgange seinen zahlreichen langjährigen Freunden als zuverlässiges und zeitgemässes Hilfsbuch erweisen. Der Preis von 4 Mk. für den fein gebundenen Kalender mit Beigabe ist äusserst niedrig zu nennen, weshalb wir ihn allen Fachmännern angelegentlichst zur Anschaffung empfehlen.

*

Die Kälte, ihr Wesen, ihre Erzeugung und Verwertung. Von Dr. H. Alt, Hauptlehrer an der Zentral-Gewerbeschule in München. Mit 45 Abbildungen und 2 Tafeln. Geheftet 1 Mk., gebunden 1,25 Mk. (»Aus Natur und Geisteswelt«. 311. Bändchen.) Verlag von B. G. Teubner in Leipzig.

Es entspricht einem allgemein verbreiteten Bedürfnis, wenn Dr. Alt von der Zentral-Gewerbeschule in München auf Grund eines im Münchner Volkshochschul-Verein gehaltenen Vortragszyklus unser gesamtes physikalisches und technisches Wissen von der Kälte, ihrem Wesen, ihrer Erzeugung und Verwertung in einem unter diesem Titel in der bekannten Teubnerschen Sammlung »Aus Natur und Geisteswelt« erschienenen Bändchen zusammenfasst. Dabei werden durchaus keine physikalischen Vorkenntnisse vorausgesetzt, die Darstellung ist vielmehr für jedermann anziehend und anschaulich gestaltet und wird durch eine grosse Anzahl instruktiver Abbildungen unterstützt. Des lebhaftesten Interesses aller Kreise der Gebildeten, die an den Fortschritten der Naturwissenschaft und Technik Anteil nehmen, darf also wohl auch dieses Bändchen sicher sein.

*

Dampfkessel und Dampfmaschinen. Theorie und Praxis der heutigen Bauarten, ihre Wirkungsweise und praktische Wartung im Betriebe. Ein Lehr- und Hilfsbuch für Betriebsbeamte, Besitzer von Dampfkraftanlagen und Reparateure von Otto Lippmann. Mit 118 Abbildungen im Texte. Preis 4 Mk. Verlag von Gustav Wolf, Dresden-A. I., Kreuzstr. 1.

In der vorliegenden Arbeit sind hauptsächlich die Begriffe von Dampfkesseln und Dampfmaschinen zusammengetragen, die den Praktiker interessieren, wenn er sich im Berufe eine genügende Allgemeinbildung aneignen will, ferner wenn er als Betriebsbeamter, Reparateur oder Dampfanlagenbesitzer technischen Fragen die praktische Lösung zu verleihen hat. Das Buch ist berufen, in dieser Hinsicht jedem Interessenten gute Dienste zu leisten.

Digitized by Google

Am sausenden Webstuhl der Zeit. Uebersicht über die Wirkungen der Entwicklung der Naturwissenschaften und der Technik auf das gesamte Kulturleben. Von Dr.-Ing. Launhardt, Geh. Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover. 3. Auflage. Mit 16 Abbildungen im Text und auf 5 Tafeln. (»Aus Natur und Geisteswelt.« 23. Band.) Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin, 1910. Preis geheftet 1 Mk., in Leinwand gebunden 1,25 Mk.

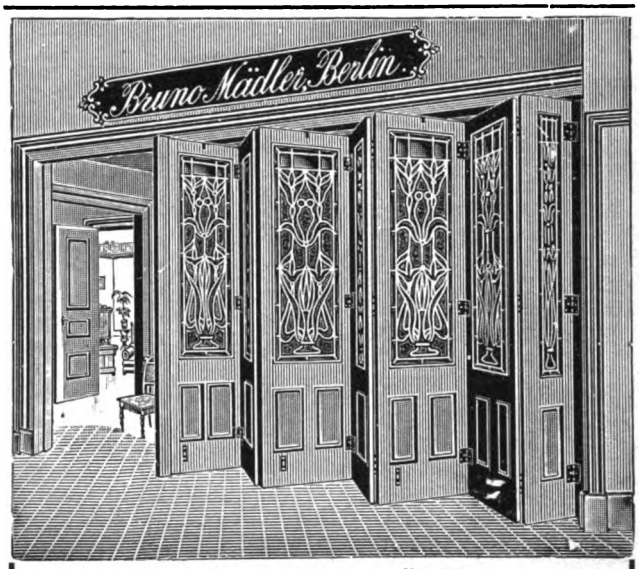
Heute, wo wir in den Naturwissenschaften und der Technik einen alle vergangenen Zeiten weit überragenden Standpunkt einnehmen, ist ein Rückblick auf ihre Entwicklung, wie sie das nach kurzer Zeit bereits in dritter Auflage vorliegende Bändchen des bekannten Verfassers in geistreichen Ausführungen gibt, gewiss vielen willkommen. Indem er sie den Weltwundern der Alten gegenüberstellt, weiss der Verfasser treffend das Wesen der Wunder unserer Zeit klarzustellen, die im wesentlichen der Vervollkommnung des Verkehrs dienen. In der neuen, auf Wunsch des Verfassers von Professor Troske bearbeiteten Auflage wurden die in der Zwischenzeit gemachten grossen Fortschritte, besonders auf dem Gebiete der Flugtechnik durchweg gebührend berücksichtigt.

Geschäftliches.

Sein fünfundzwanzigjähriges Jubiläum feierte am 1. Januar 1911 der auch in weiteren Kreisen bekannte Inhaber von Scherings »Grüner Apotheke«, Berlin N, Chausseestrasse 24, Herr Richard Schering.

Hinweis.

Der heutigen Ausgabe unseres Blattes liegt ein Prospekt der Firma E. & C. Paspuay, Wasselnheim i. Els. bei, wir machen unsere geehrten Leser noch ganz besonders darauf aufmerksam.



SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

PATENTE Muster- und Markenschutz
Th. Hauske Patentrecherchen und
Berlin SW., Plan-Ufer 22. -Kopien aller Länder.

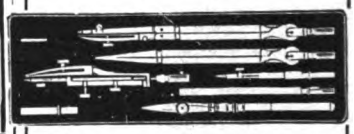
Preuss. Staatsmedaille für
Waagen
jed. Art u. Grösse, f. jed. Zweck
Gebr. Dopp, Berlin.
N.4. Eichendorffstr. 20.
Gegr. 1864. Fernspr. III 8596
Reparat. schnell u. billig.

Das D. R. P. Nr. 184 328 betreffend:
Vorrichtung zur Entfernung des Bronzepulvers von der Rückseite des Bogens für Bronziermaschinen mit sich drehendem Arbeitszylinder
ist zu verkaufen oder im Wege der Lizenz zu vergeben.
Interessenten wollen sich wenden an
Patentanwalt Dr. B. Alexander Katz,
Berlin, Neuenburger Str. 12. Görlitz.

Progr. bd. Staatskommissar.
Polytechnisches Institut
Mod. Labor., Maschinenb., Elektrotechnik, Gas- und Wassertechnik, Chemie, Bauingenieure.
Arnstadt i. Th.

Rationelle Fabrikbauten
Franz Schnelle, Zivilingenieur gerichtl. vereid. Sachverständig. Bau- und Ingenieurbureau
Berlin W. 62. Leipzig.
in 15jähr. Prax. ca 100 Anl. proj. u. ausgef.

Detektiv-
Büro »Helios«, Berlin, Friedrichstr. 65. Beobachtungen, Auskünfte.

Präzisions-Reisszeuge
(Rundsystem).

Clemens Riefler,
Nesselwang und München
Paris 1900: St. Louis 1904: Lüttich 1905: „Grand Prix".
„Brüssel 1910 zwei Grand Prix".
Die echten Rieflerreisszeuge und Zirkel sind mit dem Namen Riefler gestempelt.

NORDDEUTSCHER LLOYD BREMEN

Schnell- u. Post-Dampfer-Verbindungen
nach allen Weltteilen
Bremen-New-York, zweimal wöchentlich direkt oder über Southampton-Cherbourg
Bremen-Baltimore | **Bremen-Philadelphia**
Bremen-Canada | **Bremen-Galveston**
Bremen-Brasilien | **Bremen-La-Plata**
Bremen-Cuba | **Genua-New-York**
Reichspostdampfer-Linien
Bremen-Ost-Asien | **Bremen-Australien**
Nähere Auskunft erteilen:
Norddeutscher Lloyd Bremen
sowie dessen sämtliche Agenturen

Handelsauskunftei Meissler & Co.
Inh.: Dr. Otto Kuntzemüller.
Direkter Verkehr mit den Auskunftsstellen.
Verlag: Dr. Kuntzemüller's Auskunftsstellen, Berlin-Schöneberg, Bahnstr. 33.

Die Versorgung der Welt mit
Petroleum
mit besonderer Berücksichtigung Deutschlands
von
Dr. F. W. MÖLLER
Preis Mk. 8.–
Verlag für Fachliteratur G. m. b. H.
Berlin W. 30, Nollendorfplatz. 6.

Digitized by Google

TECHNISCHES ALLERLEI

Fernsprechwesen in den Vereinigten Staaten von Amerika.

Dem Jahresbericht der American Telephone and Telegraph Company für das Jahr 1909 entnimmt die „Zeitschrift für Schwachstromtechnik" folgende Angaben, die über die Entwickelung und den Umfang der grössten Fernsprechgesellschaft in der Union Aufschluss geben.

Der Fernsprecher wurde im Jahre 1876 zum erstenmal in den Vereinigten Staaten öffentlich vorgeführt und 1877 zuerst praktisch erprobt. In diesem Jahre wurde auch die erste Gesellschaft zur Verwertung der neuen Patente gegründet. 1878 bildeten sich zwei Gesellschaften, die sich den systematischen Betrieb des Fernsprechwesens zur Aufgabe gesetzt hatten — eine für Neu-England und eine für den übrigen Teil der Vereinigten Staaten und für Kanada. Diese beiden Gesellschaften traten als Gesamtnachfolger in alle Rechte und Pflichten der zuerst erwähnten Gesellschaft ein. Das Kapital betrug damals 650 000 Dollar. Schon im Jahre 1879 vereinigten sich die beiden Gesellschaften zu einer einzigen, die den Namen National Bell Telephone Company erhielt und deren Kapital sich auf 850 000 Dollar belief. Während des Bestehens dieser Gesellschaft wurde der Grund zu dem gewaltigen System gelegt, das jetzt das ganze Gebiet der Union umfasst. Ende 1879 wurde ein Abkommen mit der Western Union Telegraph Company geschlossen, deren Wettbewerb auf dem Gebiete des Fernsprechwesens am meisten zu befürchten war. Da hierdurch der gefährlichste und stärkste Gegner unschädlich gemacht worden war, stiegen die Aktien erheblich; zeitweise erreichte der Kurs sogar eine Höhe von 1000 Dollar für die Aktie, deren Nennwert 100 Doll. war. Im Durchschnitt hielt sich jedoch der Kurs auf 600 Dollar, obgleich Dividenden von der National Bell Telephone Company nicht verteilt worden sind.

Die schnelle Ausdehnung des Fernsprechwesens erforderte bald wieder eine Erhöhung des Grundkapitals. Anfang 1880 wurde die American Bell Telephone Company gegründet, die die National Bell Telephone Company übernahm. Die Aktionäre erhielten für jede Aktie der alten Gesellschaft sechs Anteilscheine der American Bell Telephone Company. Ausserdem wurden noch 8500 Aktien zum Nennwerte von 100 Dollar zu pari ausgegeben. Unter der American Bell Telephone Company nahm das Fernsprechwesen in der Union einen grossen Aufschwung, dem die Unternehmung durch Ausdehnung ihres Betriebes und durch Vergrösserung ihres Grundkapitals Rechnung trug. Bis zum Jahre 1899 wurde das Kapital von 5 950 000 Dollar auf 25 886 300 Dollar erhöht. Die Einzahlungen für die neuen Aktien, die mit erheblichem Agiogewinn ausgegeben wurden, fanden Verwendung für den Ankauf von Patenten und Erfindungen, sowie für Erwerbungen, die zur Erweiterung des Betriebes erforderlich waren.

Im Jahre 1899 ging die American Bell Telephone Company durch Kauf auf die American Telephone and Telegraph Company über, eine Gesellschaft, die sich in der Hauptsache mit dem Bau und Betrieb von Fernsprech-Verbindungsleitungen befasste. Zur Zeit der Vereinigung standen die Aktien der American Bell Telephone Company auf 200 und brachten 15 v. H. als Dividende. Die alten Aktionäre erhielten, sofern sie nicht bare Auszahlung wünschten, für jede Aktie der Bell Company zwei auf die American Telephone and Telegraph Company lautende Aktien; gleichzeitig wurde die Dividende für die Aktie auf 7½ v. H. herabgesetzt. Seit 1906 werden 8 v. H. als Dividende gezahlt. Das Grundkapital der American Telephone and Telegraph Company ist im Laufe der Jahre ständig gewachsen und hatte Ende 1909 die stattliche Höhe von 256 475 300 Dollar. Der höchste Kursstand, den die Aktien erreichten, betrug 152.

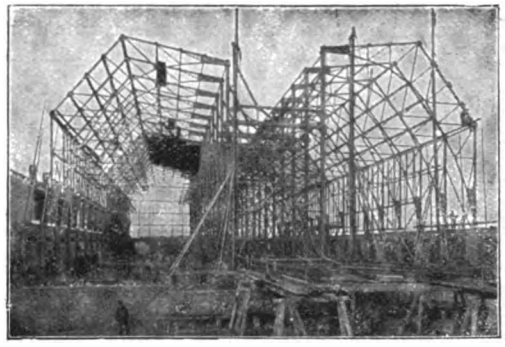
CARL RAKENIUS & Co., Berlin
Fabrik für Beleuchtungsgegenstände.
Fabrik: Zimmer-Strasse 98. Magazin: Unter den Linden 62/63.
Mitglieder der Polytechn. Gesellsch. erhalten Vergünstigung lt. Rabattlafel.

Tel. I, 9725. Präzis.-Mechanik, Rad- u. Triebfräserei Tel. I, 9725.
Modellbau
A. F. GERDES, Berlin, Zimmerstrasse No. 18.

Elektr. Werk Luisenstadt
SO Mariannenstr. 31-32, a. Kottb. Tor
Telephon. Amt IV. 5017.
Licht-Kraftanlagen j. Größe
Spezialantriebe
f. die div. Arbeitsmaschinen
Transmissionen
Elektromotoren
zu Kauf, Miete, Umtausch
Reparaturwerkstätten
besteingerichtet, schnellste Ausführung, Garantie
Aushilfsmotoren

Original-Howaldt-Metall-Packung
für alle Sort. von Stoffbüchsen
Bereits über 58000 in Betrieb bei Dampfschiffen und Fabriken.
Näheres durch Prospekte bei
Howaldtswerke Kiel.

HEIN, LEHMANN & Co., Akt.-Ges.
Eisenkonstruktionen, Brücken- und Signalbau.
REINICKENDORF-BERLIN



⊢- und ⊔-Träger-Lager. Verzinkerei.

Rob. Winckelmann
Hoflieferant
Spezialgeschäft für Briefpapier
· Buch- und Steindruckerei ·
Hausvogteiplatz 11a. Berlin C. Hausvogteiplatz 11a.

Digitized by Google

Zur Vervollkommnung des Betriebes und zur Verbesserung der technischen Einrichtungen und Apparate ist die Unternehmung bestrebt gewesen, sich einen Stab von tüchtigen Elektrotechnikern und Mechanikern zu erziehen. Zu diesem Zwecke wurde eine Versuchsabteilung gebildet, die neue Patente und Erfindungen zu prüfen und zu begutachten und gegebenenfalls deren Einführung in den praktischen Betrieb vorzubereiten hatte. Ausserdem sind Inspektoren angestellt, deren Aufgabe es ist, die einzelnen Vermittelungsanstalten aufzusuchen und durch Kontrolle und Belehrung für Gleichmässigkeit im Betriebe zu sorgen. Diese Massnahme war erforderlich, da die American Telephone and Telegraph Company in den einzelnen Staaten zahlreiche kleine Fernsprechgesellschaften ins Leben rief und ihnen unter einschränkenden Bedingungen den Betrieb des Fernsprechwesens innerhalb eines gewissen Gebiets übertrug. Auf diese Weise wurden die Schwierigkeiten umgangen, die bei dem Betrieb des Fernsprechwesens durch eine einzige Gesellschaft unvermeidbar gewesen wären. Die Beschaffung und Sicherstellung des hierzu erforderlichen gewaltigen Kapitals sowie die Verwaltung eines so grossen Betriebes hätte sonst ein Heer von Angestellten verlangt und die Geschäftsführung erschwert. Die Kontrolle über die „Unter-Gesellschaften" sicherte sich die American Telephone and Telegraph Company dadurch, dass sie die Aktien zum grössten Teile übernahm und die zur Verbindung der einzelnen Vermittelungsstellen mit dem allgemeinen Fernsprechnetz dienenden Leitungen selbst baute und betrieb. An den „Unter-Gesellschaften" ist die American Telephone and Telegraph Company mit einem Gesamtkapital von fast 307 000 000 Dollar beteiligt.

Ende 1909 betrug die Gesamtzahl der von der American Telephone and Telegraph Company (einschliesslich der von dieser abhängigen Gesellschaften) betriebenen Fernsprechstellen 5 142 692 (Zunahme im Jahre 1909 778 063). Hiervon gehörten 1 508 790 Sprechstellen den Unter-Gesellschaften. Die Länge der von der American Telephone and Telegraph Company betriebenen Leitungen betrug Ende 1909 10 480 026 englische Meilen (Zunahme gegen 1908 649 308 englische Meilen). Auf diesen wurden 1909 rd. 6 582 300 000, i. h. täglich etwa 20 442 000 Gespräche abgewickelt.

Die Roheinnahmen der American Telephone and Telegraph Company einschliesslich der abhängigen Gesellschaften beliefen sich im Jahre 1909 auf rund 150 000 000 Dollar (12 000 00 Dollar mehr als im Vorjahr). Diesen gegenüber stehen die Ausgaben für den Betrieb mit 50 000 000 Dollar, für Unterhaltung mit 45 000 000 Dollar, für Steuern mit 7 000 000 Dollar und für Zinsen mit 10 220 000 Dollar. An Dividenden wurden 24 000 000 Dollar verausgabt. Der Rest wurde zur Hälfte den Reservefonds, zur Hälfte den Sicherheitsfonds überwiesen.

Ueber den Zusammenschluss der von der American Telephone and Telegraph Company unabhängigen Gesellschaften und über die Vereinigung des gesamten Fernsprech- und Telegraphenwesens der Union zu einem grossen Trust liegen zuverlässige Nachrichten noch nicht vor. Die Umstände scheinen jedoch zu einer Entscheidung zu drängen, zumal sich neuerdings auch das Repräsentantenhaus mit der Angelegenheit befasst und sich dafür ausgesprochen hat, das gesamte Fernsprech- und Telegraphenwesen unter staatliche Kontrolle zu stellen.

Textilindustrie.

Zum Baumwollbau in Deutsch-Ostafrika. Der natürlichen Entwickelung des Baumwollversuchswesens in Deutsch-Ostafrika folgend, soll nach einem zwischen dem Reichs-Kolonialamt und dem Kolonial-Wirtschaftlichen Komitee getroffenen Abkommen die Baumwollversuchspflanzung des Komitees Mpanganya im Rufiyigebiet nunmehr als Baumwoll-Saatzuchtstation des Gouvernements eingerichtet und ausgestaltet werden. Die Uebergabe an die Regierung ist am 1. Oktober v. J. erfolgt, unter der Voraussetzung, dass dem Komitee die Berichte über die Ergebnisse der auf wissenschaftlicher Grundlage zu betreibenden Saatzucht-, Baumwollsorten-, Düngungsversuche und Versuche zur Bekämpfung von Schädlingen zur Verfügung gestellt werden. Der Zweck der im Jahre 1906 vom Komitee errichteten Baumwollversuchspflanzung Mpanganya, als Propaganda- und Lehrstation im Rufiyigebiet zu wirken, ist erreicht; der Baumwollbau der Eingeborenen hat in den Bezirken Mohoro und Kilwa festen Fuss gefasst und unter allen Baumwollgebieten der Kolonie die grösste Ausdehnung genommen. Die Produktion ergab jährlich zwischen 500 und 900 Ballen zu 500 Pfd. Die Qualität der Rufiyi-Baumwolle war durchaus zufriedenstellend. Der Durchschnittspreis der ostafrikanischen Baumwolle betrug im Halbjahre Mai/Oktober letzten Jahres 89½ Pfg. p. Pfd. Von mittleren und Grosspflanzungen sind bereits über 45 000 ha Land belegt, deren Produktion mit der Zeit, die volle Bebauung vorausgesetzt, auf 30 000 bis 50 000 Ballen geschätzt werden darf. Im Laufe der Jahre sind im Rufiyigebiet 3 Entkörnungsfabriken in Betrieb gesetzt, welche sich dem Komitee gegenüber verpflichtet haben, jedes Quantum Baumwolle für jedermann zu gewinnen, zu pressen und seemässig zu verpacken, und ferner den hierfür zu berechnenden Gebühren einen vereinbarten Einheitspreis zugrunde zu legen.

Zur weiteren Förderung der Eingeborenenkultur hat das Komitee ferner den Bezirksämtern Mohoro und Kilwa zunächst pro 1910 3000 Mark für Pflanzprämien zur Verfügung gestellt. Diese Pflanzprämien werden in Höhe von je 15 Rps. gewährt, und zwar nach Vorschlag der Bezirksämter oder der Beamten des Komitees: für die bestgepflegten Baumwollfelder, für die grösste Menge und für die beste Qualität der angebrachten Baumwolle. Neben den Pflanzprämien werden Hacken als Geschenke verteilt.

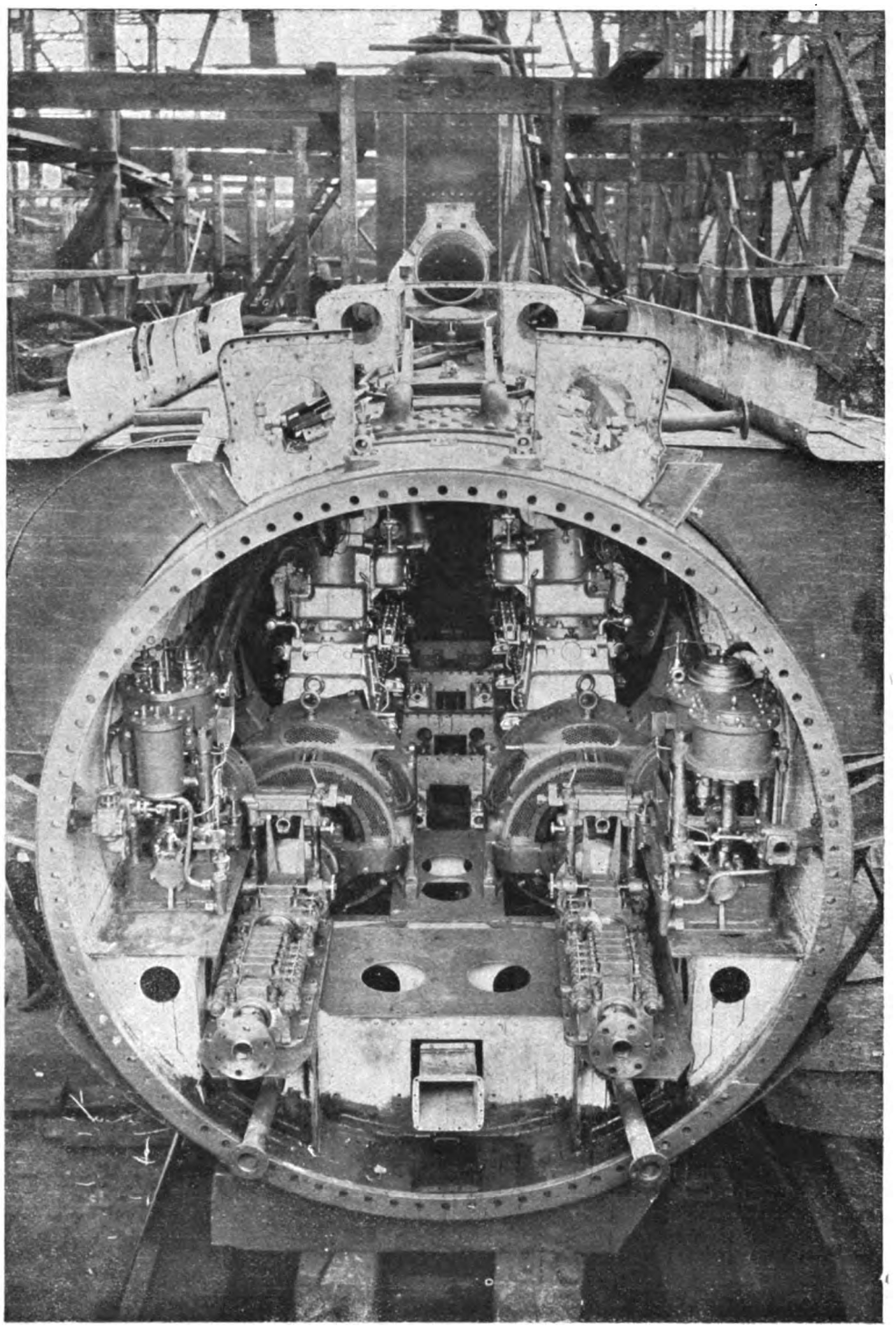
Ausserdem besteht für die Kolonie die Preisgarantie des Komitees von 8—10 Heller je nach Qualität für 1 Pfd. unentkörnte Baumwolle. In den genannten Bezirken wird diese Preisgarantie des Komitees voraussichtlich nicht einsetzen müssen, da dort genügend Aufkäufer vorhanden sind, die höhere Preise für die Baumwolle bezahlen.

Die Uebergabe von Mpanganya an die Regierung entspricht dem Grundsatze des Komitees, seine eigenen Versuchspflanzungen und technischen Einrichtungen unter bestimmten Voraussetzungen an die Gouvernements und Interessenten überzuleiten. Die Uebernahme der Pionierarbeiten des Komitees als bleibende Dauerbetriebe durch die Regierung und Interessenten gilt dem Komitee als die beste Quittung für den Wert der von ihm geleisteten Vorarbeit; sie entspricht auch der zwischen dem Reichs-Kolonialamt und dem Komitee bezüglich des Baumwoll-Versuchswesens in allen Kolonien getroffenen besonderen Vereinbarung, nach welcher die Kolonialverwaltung das staatliche Versuchswesen organisiert, nämlich: die Errichtung landwirtschaftlicher Stationen mit besonderer Berücksichtigung der Baumwollsortenversuche, Saatzucht, Düngung und Bewässerung, die Bekämpfung von Schädlingen, die wissenschaftliche Untersuchung von Baumwollböden, den meteorologischen Dienst, während das Komitee seine bestehende Organisation weiter entwickelt, nämlich die kaufmännische Geschäftsstelle mit Pflug- und Gerätedepot in Daressalam, ferner Errichtung von Entkörnungsanstalten und Aufkaufmärkten, Selbstaufkauf zu Garantiepreisen, Aufkauf und Lieferung von Saatgut, Leistung von Pflanzprämien, Qualitätsprämien, Pflugprämien, Transport-Vergütungen und Erntevorschüssen, Verwertung der Nebenprodukte, Bereisung von Baumwollgebieten, wasserwirtschaftliche Vorarbeiten, Kontrolle und Begutachtung der Baumwollqualitäten in Deutschland, Ausstellung von Baumwolle und von Baumwollkultur- und Erntebereitungsmaschinen.

Die Abgrenzung der Arbeitsgebiete von Regierung und Komitee nach der wissenschaftlich-landwirtschaftlichen, bzw. technischen und kaufmännischen Seite hin hat sich aus den fortgesetzt an Umfang wachsenden Aufgaben des Baumwollversuchswesens ergeben. Durch die Vereinbarung ist das Baumwollversuchswesen in den Kolonien auf eine breitere Grundlage gestellt.

(Annalen für Gewerbe und Bauwesen.)

Digitized by Google



Der Maschinenraum des von der Kruppschen Germaniawerft in Kiel erbauten Unterseebootes »Kobben«.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H. Berlin S. 42, Oranienstr. 141,*
Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet. — Unverlangten Manuscriptsendungen i. d. Rückporto beizufügen.

No. 4. **BERLIN, den 15. Februar 1911.** **Jahrgang 1911.** 73. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Das von der Kruppschen Germaniawerft in Kiel erbaute Unterseeboot „Kobben" Hierzu das Titelbild und 5 Abbild.	61—64
Frau Marie Curie. Mit Porträt	62—65
Der Autoschlitten. Mit 2 Abbildungen	64—66
Die zweite Wiener Hochquellenleitung	66—69
Automatische Doppel-Füll- und Korkmaschine, System Bergner. Mit 2 Abbildungen	69—71
Vom grössten Schiff der Welt. Mit 2 Abbildungen	71—72
Im gesunkenen Unterseeboot	72
Die „Dreadnoughts", ein neuartiges Sperrsystem bei einbruchsicheren Kassen	73
Seereisen als Gesundheitsmittel. Mit 4 Abbildungen	74—76
Der Bergwerksbetrieb der Alten	76—78
Technisches Allerlei	78
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin	80
Technischer Fragekasten	80

Das von der Kruppschen Germaniawerft in Kiel erbaute Unterseeboot „Kobben".

Hierzu das Titelbild und 5 Abbildungen.

Das von der Kruppschen Germaniawerft in Kiel jüngst für die norwegische Marine gelieferte Unterseeboot »Kobben« bildet den neuesten Typ dieses notwendigen männermordenden Gliedes einer modernen Flotte.

Wie Abb. 1 erkennen lässt, bewegt sich das Boot auf dem Wasserspiegel genau wie jedes andere Schiff. Nähert es sich den feindlichen Schiffen, so taucht es durch Ballastaufnehmen in die aus Abb. 2 ersichtliche Lage hinab. Nunmehr ragt nur noch der

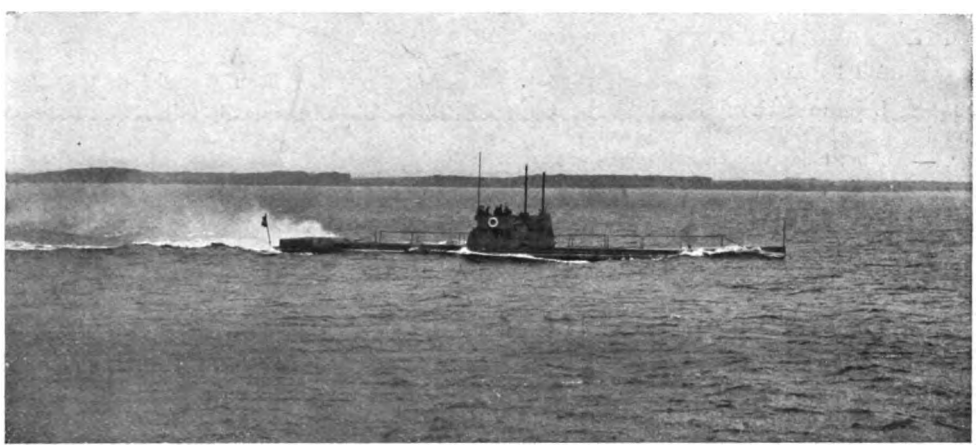


Abb. 1. Das Unterseeboot »Kobben« auf dem Wasserspiegel in Fahrt.

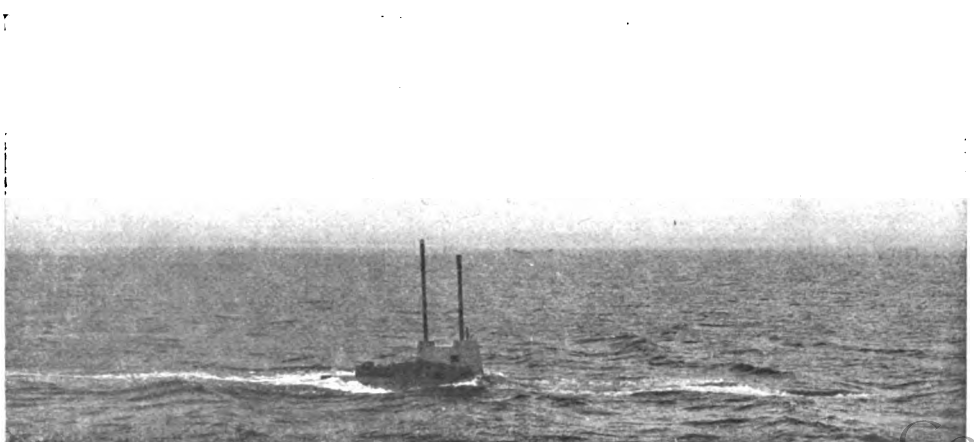


Abb. 2. Das Unterseeboot »Kobben« teilweis untergetaucht in Fahrt.

Digitized by Google

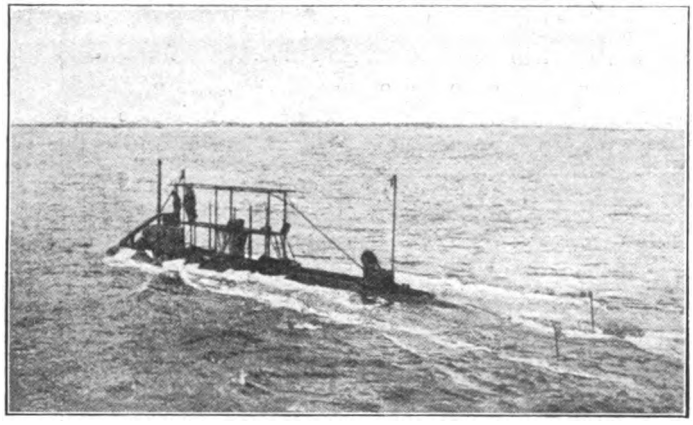


Abb. 3. Unterseeboot mit Periskop.

Kommandoturm und das sogenannte Periskop über den Wasserspiegel hervor. Das Periskop (Abb. 3 u. 4) ist eine Röhre, welche oben eine Spiegelvorrichtung trägt, welches ein Bild der das Schiff umgebenden Wasserfläche auffängt und auf einen in dem Kommandoturm angebrachten zweiten Spiegel wirft, so dass das unter Wasser befindliche Boot auf das zu erstrebende Ziel Kurs halten kann. Nähert sich das Boot immer mehr und mehr dem Feinde, so lässt es sich noch tiefer unter den Wasserspiegel hinab. Es geschieht dieses mittels Steuer, die ebenso wirken, wie die Höhensteuer des Zeppelinschen Luftschiffes. Nunmehr ragt nur noch die Röhre des Periskops aus dem Wasser hinaus (Abb. 5). Für einen Unterwasserangriff kann das Boot sich noch in eine erheblichere Tiefe hinablassen.

Der »Kobben« hat eine doppelte Wandung, oder mit andern Worten, eine Aussenhaut und eine Innenhaut. Die äussere hat die bei Torpedobooten übliche Form und gestattet dem Schiffe, sich mit grosser Geschwindigkeit (12 Knoten in der Stunde) auf der Wasseroberfläche zu bewegen.

Die Innenhaut ist zylindrisch. Unser Titelbild gewährt einen Einblick in das Innere des Bootes, und zwar in den Maschinenraum; die äussere Haut ist hier noch nicht fertiggestellt, vielmehr sind nur erst einige der zu ihrer Befestigung dienenden Zwischenstücke sichtbar. Der Zwischenraum zwischen der Aussen- und der Innenhaut dient zur Aufnahme des Wasserballastes und des flüssigen Brennstoffes für die Motoren. Die Länge des Schiffes beträgt 39 Meter. Das Deplacement beträgt während der Fahrt an der Oberfläche 205 Tonnen, im untergetauchten Zustande 255 Tonnen.

Der zwischen der Aussen- und der Innenhaut liegende Raum ist in mehrere Abteile getrennt, so dass, wenn eine Verletzung der Aussenhaut eingetreten ist, das Boot schwimmfähig bleibt.

Die Innenhaut besteht aus drei zylindrischen in sich zu Ringkörpern verschweissten Teilen, die untereinander fest verschraubt sind. Unser Titelbild gibt die Ansicht eines solchen Teiles von dessen

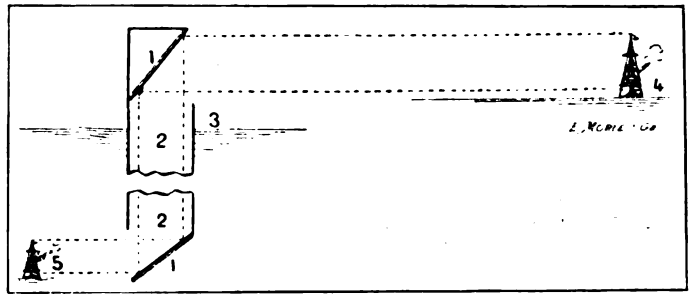


Abb. 4. Die Wirkungsweise des Periskops.

Frau Marie Curie.

Mit Porträt.

Am 23. Januar d. J. hatte sich des gebildeten Teils des Publikums von Paris und Frankreich eine gewisse Aufregung bemächtigt, — es handelte sich um die Wahl eines neuen Mitgliedes der französischen Akademie. — An Stelle des verstorbenen Gernez sollte ein neuer Akademiker in die physikalische Abteilung eintreten, und solche Wahl löst zu jeder Zeit das Interesse der ganz und auch halb gebildeten Welt in Frankreich und selbst ausserhalb dieses Landes aus. Im vorliegenden Falle hatte sich das Interesse aber verdoppelt, verdreifacht, vervielfacht. Denn zum erstenmal seit Bestehen der Akademie stand eine Frau in der Reihe der Kandidaten und war allein primo loco vorgeschlagen, während alle ihre gleichfalls berühmten Mitbewerber: Daniel Berthelot, Branly, Brocca, Cotton und Peirot zwar unter sich aequo, insgesamt aber nur secundo loco standen. Diese Frau ist die erste und einzige weibliche Lehrkraft an der Pariser Sorbonne, ihr Name wird in der ganzen gebildeten Welt mit Achtung und Respekt genannt, es ist Marie Sklodowska-Curie. Wie bekannt, ist die Dame bei der Wahl unterlegen, sie erhielt nur 28 Stimmen, während ihr jedenfalls bedeutendster Gegenkandidat Branly 30 Stimmen auf sich vereinigte. Er hält den Einzug in die Hallen der Akademie, und jedermann muss zugestehen, dass die Wahl, von allen Vergleichen mit Madame Curie abgesehen, auf keinen Unwürdigen fiel. Aber die Person des Siegers und der Unterlegenen kommen hier erst in zweiter Linie in Betracht, es handelt sich nicht so sehr um die grössere oder geringere Bedeutung der Kandidaten für die Wissenschaft, es handelt sich vielmehr in erster Linie um das Prinzip, ob einer Frau der Zutritt zur Akademie gestattet werden könne und solle, und diese prinzipielle Frage ist, für den Augenblick wenigstens, im negativen Sinne beantwortet worden. Noch ist die französische Akademie Alleinbesitz des Mannes.

Allerdings haben die meisten Akademiker, die für Branly stimmten, in Abrede gestellt, dass sie unter allen Umständen einer Frau den Eintritt in die Akademie verwehren, sondern haben rein persönliche Gründe für ihre diesmalige Abstimmung geltend gemacht, Gründe, denen man ein gewisses Mass von Berechtigung nicht absprechen kann. Branly ist ein Physiker von Weltruf. Er ist der Erfinder der Branlyschen Röhren, jenes sinnreichen Instrumentes zum Nachweise elektrischer Wellen, und die Franzosen wollen, unbeschadet der Verdienste von Hertz und Marconi, ihm den Ehrentitel des eigentlichen Erfinders der drahtlosen Telegraphie zuerkennen. Die erste radiotelegraphische Depesche, die Marconi absandte, war an Branly gerichtet. Dann wurde geltend gemacht, dass Frau Curie erst 43 Jahre, Branly aber 64 Jahre alt ist, und dass die erstere mit grösserer Leichtigkeit und auch Sicherheit die nächste Vakanz abwarten könne. Auch sei Madame Curie für ihre zweifellos sehr bedeutenden Verdienste um die Wissenschaft schon mit hohen Ehren ausgezeichnet worden; trotz ihres verhältnismässig jungen Alters erhielt sie als erste und einzige Frau eine Professur an der Sorbonne, ferner die Auszeichnung der Ehrenlegion und mit ihrem Manne die Hälfte des Nobel-Preises (die andere Hälfte erhielt Becquerel), während Branly noch keinerlei äusserliche, in Ehren und Geld sich aussprechende Anerkennung gefunden hat. Inwieweit diese Beweggründe wirklich massgebend waren oder nur Vorwände gegen die Wahl einer Frau sind, wie die öffentliche Meinung in Paris annimmt, wird die nächste Wahl lehren, bei der Frau Curie jedenfalls wieder als Kandidatin aufgestellt werden wird, falls sie die Wahl erlebt. Nach einer Richtung wirkte die Wahl Branlys erfreulich, sie zeigte, dass die meisten Mitglieder der Akademie voraussetzungslos und ohne Voreingenommenheit zur Wahl schritten. Branly ist überzeugungstreuer und sehr frommer Katholik, hat vor einiger Zeit die Professur an der Sorbonne niedergelegt und war zur katholischen Universität übergetreten. Kaum war sein Name

Digitized by Google

Stirnseite aus. Diese zylindrischen Teile sind so bemessen, dass sie imstande sind, den in einer Tiefe von 36 Meter herrschenden Wasserdruck auszuhalten.

In dem hinten gelegenen Teile des Bootes liegen die Petroleummotoren, mit deren Hilfe dasselbe sich auf dem Meeresspiegel bewegt, und die Elektromotoren, welche benutzt werden, wenn das Boot unter Wasser dahinfährt.

Der mittlere Teil trägt den Kommandoturm mit den Steuerrädern, das Periskop und andere für die Navigation erforderliche Apparate. Das vordere Bootsteil enthält elektrische Akkumulatoren und zwei Torpedo-Lancierrohre. Vorn und hinten liegen zwei Satz von Horizontalsteuern, mit deren Hilfe, wie bereits erwähnt wurde, das Boot sich unter Wasser begibt. Für die Seitensteuerung ist am Heck ein Ruderrad gebräuchlicher Art vorgesehen. Die Bewegung erhält das Boot durch zwei umsteuerbare Propeller. Zu ihrem Antrieb bei der Fahrt über Wasser dienen zwei einzylindrige vertikale Petroleummotoren von 440 PS, bei Fahrt unter Wasser treten zwei Elektromotoren von 250 PS an deren Stelle in Tätigkeit.

Abb. 5. Das Unterseeboot »Kobben« untergetaucht in Fahrt.

Während die über Wasser zu erzielende Geschwindigkeit 12 Knoten beträgt, beläuft sie sich bei Fahrten unter Wasser auf 9 Knoten pro Stunde. Die Vorräte an flüssigem Brennstoff ermöglichen eine Fahrt von 1450 Seemeilen bei einer stündlichen Geschwindigkeit von 9 Knoten. Die Elektromotoren gestatten eine Unterwasserfahrt von 45 Seemeilen bei einer Geschwindigkeit von $6^1/_2$ Knoten. Die

Frau Marie Curie. Photo Henri Manuel.

Digitized by Google

Besatzung besteht aus 10 Mann. Unter den für die Sicherheit der Mannschaft getroffenen Massnahmen steht an erster Stelle ein schwimmendes Telephon und ein Sicherheitskiel. Ersteres ermöglicht eine Verbindung mit der Hilfsmannschaft, die sich mit Rettungsapparaten bereit hält. Der Sicherheitskiel wiegt etwa 5 Tonnen und kann durch einen einfachen Handgriff ausser Verbindung mit dem Boot gesetzt werden, infolgedessen das Boot an die Oberfläche emporsteigt. Ausserdem ist dieses mit verschiedenen Einrichtungen versehen, welche den Rettungsmannschaften die Anbringung von Hebevorrichtungen am Schiffskörper erleichtern.

Der »Kobben« hat die Reise von Kiel nach seiner neuen norwegischen Heimat mit eigener Maschinenkraft ausgeführt und dort eine grössere Anzahl schwererer Proben glänzend bestanden. Das Boot wurde bis zu einer Tiefe von 49 Meter versenkt und dort zwei Stunden lang belassen, ohne dass die Aussenhaut irgend welche Spuren des auf ihr lastenden Wasserdruckes gezeigt hätte. Sodann wurden bei starkem Südsturm Versuche hinsichtlich der Seetüchtigkeit angestellt. Zunächst fanden diese Versuche über Wasser statt, sodann aber auch unter Wasser in 14 Meter Tiefe. Letztere Versuche erwiesen die grösste Stabilität und Steuerfähigkeit trotz der starken Wellenbildung.

Durch den Bau dieses neuen Unterseeboottypes, von dem die deutsche Marine zwölf Stück besitzt, ist ein neuer Rekord geschaffen. Ihn zu schlagen, dürfte den übrigen Flotten der Erde erheblichen Aufwand an Zeit und Mühe kosten. M. G.

Der Autoschlitten.

Mit 2 Abbildungen.

In der neuesten Zeit beginnt ein Verkehrsmittel langsam in die Erscheinung zu treten, an dessen Bau sich bereits vor Dezennien das Talent unserer Konstrukteure erfolglos abgemüht hat. Es handelte sich damals um das Problem, einen Schlitten zu konstruieren, welcher über die weiten Sandflächen der Sahara dahingleiten sollte. Die Hauptschwierigkeit bestand darin, einen passenden Motor zu konstruieren. Hierin hat die aufblühende Automobilindustrie inzwischen einen grundlegenden Wandel geschaffen und infolgedessen erscheint der Motor- und Autoschlitten nunmehr in greifbarer, Aussicht auf Erfolg versprechender Gestalt von neuem auf der Bildfläche.

Der in unserer Abb. 1 dargestellte Schlitten wird durch ein mit scharfen Zacken besetztes Triebrad, das sich gegen die Fahrbahn legt und bei seiner Umdrehung den Schlitten vorwärts stösst, bewegt. Es leuchtet ohne weiteres ein, dass diese Art der Fortbewegung die Strassenbahn stark angreift, auch dürften die unvermeidlichen Stösse wenig geeignet sein, die auf einem solchen Schlitten zurückgelegte Fahrt genussreich zu machen.

Des weiteren hat man versucht, den Schlitten

---

als Kandidat genannt, als eine nicht in akademiemässigen Formen auftretende Agitation der sogenannten »camelots du roi« sich für ihn einsetzte, welche als Rechtfertigung seiner Wahl auf seine grosse Frömmigkeit, seine angebliche Abneigung gegen die Republik und seine angebliche Anhängerschaft an das Königtum sich berief. Branly selbst hielt sich jeder Agitation fern, die zweifellos ihm mehr Stimmen entfremdete als zuführte. Tatsache ist, dass die Polizei, weil sie Ausschreitungen dieser camelots zugunsten Branlys befürchtete, und um die Freiheit der Wahl der Akademiker zu schützen und zu wahren, sehr umfassende Sicherheitsmassregeln im Wahlsaale und in der nächsten Umgebung des Wahlgebäudes traf. Erfreuliche Tatsache aber ist, dass die Mehrheit der Akademie sich um die politischen, religiösen und sozialen Anschauungen Branlys nicht kümmerte, sondern ihn nur als Gelehrten beurteilte und ihn in die Akademie berief, nachdem man gefunden hatte, dass Frau Curie mit grösserer Wahrscheinlichkeit den nächsten Wahlgang erleben werde als Branly. Ueberdies ist es von jeher Sitte, dass eine Wahl nicht gleich bei der ersten Bewerbung erfolgt. Branly erscheint zum drittenmal als Kandidat, da er bereits bei zwei Wahlgängen, bei denen er sich um die heissersehnte Ehre eines Akademikers bewarb, nicht gewählt wurde, während Frau Curie zum erstenmal als Bewerberin um diese höchste Auszeichnung auftrat. Auch das fiel für Branly in die Wagschale, und so wurde er denn mit der kleinen Mehrheit von zwei Stimmen gewählt. — Wer ist nun diese Frau, die es wagte, die Hand nach den höchsten Ehren auszustrecken, welche die Geistesrepublik Frankreichs zu vergeben hat, die es unternahm, nach dem Lorbeer zu verlangen, der bisher ihrem Geschlechte versagt wurde, die das vorberatende Komitee mit grosser Stimmenmehrheit an erster Stelle vor den männlichen Mitbewerbern nannte, und die, trotzdem sie Frau ist, trotzdem sie ein für einen Akademiker geringes Alter hat und trotzdem sie zum erstenmal als Bewerber auftrat, nahe daran war, gewählt zu werden?

Marie Curie, geborene Sklodowska, erblickte in Warschau am 7. November 1867 das Licht der Welt, ging nach Paris, wo sie Mathematik und Physik studierte und dann Professor der Physik an der Frauenhochschule in Sèvres wurde. Nachdem sie im Jahre 1895 den Professor der Physik an der Universität Paris, Pierre Curie, geheiratet hatte, setzte sie an seiner Seite, teils mit ihm gemeinschaftlich, teils für sich allein, ihre Forschungen fort und machte ihren Namen zuerst durch eine Arbeit über die magnetischen Eigenschaften des Stahls in der grösseren Oeffentlichkeit bekannt. Gemeinschaftlich mit ihrem Manne entdeckte sie dann die Radioaktivität des Uranpecherzes, verursacht durch die in ihm enthaltenen Elemente Polonium und Radium, und gemeinschaftlich mit ihrem Manne und mit Henry Becquerel erhielt sie für diese epochemachende Entdeckung im Jahre 1903 den Nobelpreis.

In einer grösseren Arbeit: »Untersuchungen über die radioaktiven Substanzen« (deutsch von J. Kaufmann) legte sie die Ergebnisse der gemeinsamen Forschungen nieder.

Pierre Curie verunglückte im Jahre 1906 auf der Strasse, und sein beklagenswerter und allzufrüher Tod machte die Ernennung eines Nachfolgers in der Professur erforderlich. Das Professorenkollegium in seiner überwiegenden Mehrheit brachte dessen Frau und Mitarbeiterin Marie Curie dem Ministerium in Vorschlag und die Regierung ernannte dann diese Dame zum Professor an der altehrwürdigen Sorbonne, dieser weltberühmten Pflegestätte der Wissenschaft. Alle, welche Frau Curie gesehen haben in ihrem Laboratorium, als sie noch mit ihrem Mann in ununterbrochener Gemeinschaft tätig war, und dann, nach seinem schrecklichen Tode, als sie sich plötzlich vereinsamt fand, alle erzählen von ihrem stillen Eifer, von ihrem Abwehren der störenden Aussenwelt, von ihrer Abneigung gegen Effekt und Sensation. So schildert sie auch jeder, der ihren Vorlesungen in der Sorbonne beigewohnt hat.

Digitized by Google

durch maschinell bewegte Stossarme zu bewegen, in Anlehnung an das Schieben der Schiffe in seichten Gewässern. Nebenbei bemerkt, hat Brunton im Jahre 1813 die gleiche Idee für die Konstruktion einer Lokomotive benutzt, indem er danach strebte, den Bau des mit den Beinen sich abstossenden Pferdes in Stahl und Eisen nachzuahmen. Dieses Bruntonsche »Dampfross« hat sich aber nur ein historisches Interesse zu erwerben gewusst.

Des weiteren hat man ein Mittelding von Schlitten und Wagen in Vorschlag gebracht, bei dem die Vorderräder durch Schlittenkufen ersetzt werden, während die Hinterräder mit breiten Ballen ausgestattet sind.

Unsere Abb. 2 zeigt nun den neuesten Typ des Autoschlittens. Derselbe ist vom Grossfürst Kyrill von Russland angegeben und erhält seine Bewegung durch ein Flügelrad oder Luftschraube, mittels deren der Schlitten sich gleichsam durch die Luft dahinschraubt. Die Luftschraube ist eine solche nach System Coando. Zum Antrieb desselben dient ein sechszylindriger Motor, System Gregoire, von

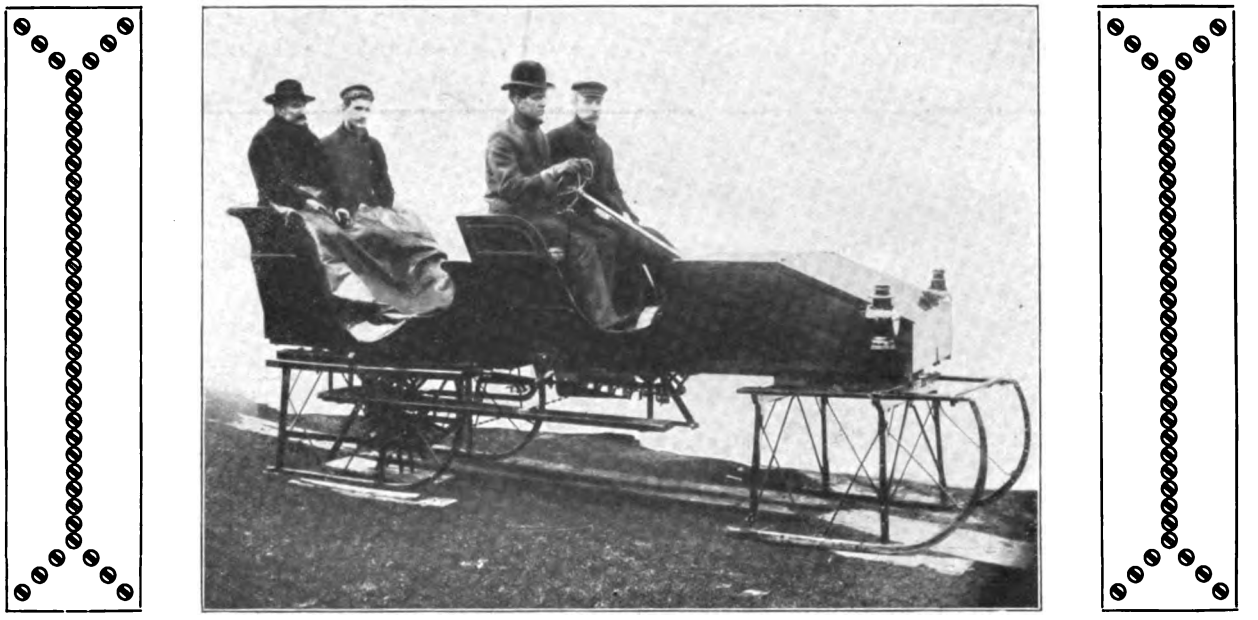


Abb. 1. Autoschlitten.

Sie lebt nur der Wissenschaft, und nie hat man ihren Namen in der Zahl der Damen gehört, die stürmisch die politische Gleichberechtigung der Frauen verlangen. Die Akademie hätte sich durch ihre Wahl in keiner Weise für das Frauenstimmrecht geäussert, da Madame Curie selbst jeder Meinungsäusserung nach dieser Richtung geradezu ängstlich aus dem Wege geht.

In dem obengenannten Buche umgrenzt sie selbst genau das Feld ihrer Tätigkeit, insoweit diese auf Untersuchungen gerichtet war, deren Erfolg dann die besagten Entdeckungen waren. Der Ausgangspunkt zu den Untersuchungen hatten die von Henry Bequerel entdeckten Uranstrahlen gegeben. Frau Curie begann ursprünglich allein mit den Untersuchungen und die Resultate, zu denen diese Arbeiten führten, eröffneten so interessante Perspektiven, dass Herr Curie unter Aufgabe seiner eigenen Arbeiten sich mit seiner Frau verband, und sie gemeinsam auf das Ziel hinarbeiteten, neue radioaktive Substanzen zu extrahieren und zu erforschen. Sie verliehen Proben von den neu entdeckten und hergestellten Substanzen an Physiker; bald erschienen in Frankreich, aber auch in andern Ländern Arbeiten über denselben Gegenstand, und bald kamen die neuen Substanzen in den Handel. Dass die Ergebnisse dieser mehrfachen Arbeiten nicht immer dieselben waren, ist fast selbstverständlich, alle stimmten aber darin überein, dass Frau Curie ein neues, stark radioaktives Element gefunden hatte, und die Herstellung des Radiumchlorids wie die Bestimmung des Atomgewichtes dieses Stoffes bildeten den wichtigsten Teil ihrer Arbeit. Hierdurch fügte sie nicht nur den bisher bekannten einfachen Körpern mit Sicherheit einen neuen von sehr merkwürdigen Eigenschaften hinzu, ihre Arbeit enthielt auch die Darlegung und die Rechtfertigung einer neuen Methode chemischer Untersuchungen, einer Methode, die auf der Radioaktivität, als einer den Atomen angehörenden Eigenschaft, beruht.

Selbstverständlich ist hier nicht der Ort, die Bedeutung der Radioaktivität für die Naturwissenschaften näher zu besprechen, nur soviel sei gesagt, dass die Entdeckung ihrer Erscheinung im engen Zusammenhang mit den an die Entdeckung der Röntgenstrahlen sich anschliessenden Untersuchungen über die photographischen Wirkungen der fluoreszierenden und phosphoreszierenden Substanzen steht, dass also der allererste Anstoss zu der gesamten wissenschaftlichen Bewegung von Deutschland ausgegangen war. Die ersten bedeutenderen Wirkungen erzielte Becquerel mit Uransalzen, von denen einige fluoreszierend sind, und diese Versuche wurden dann bestätigt und noch viel erweitert durch Arbeiten anderer Physiker. Wenn wir die Namen Elster und Geitel, Lord Kelvin und Rutherford nennen, haben wir die Reihe der Namen lange nicht erschöpft, nur die bedeutendsten von ihnen genannt.

Es mag sein, dass die Hoffnungen und Erwartungen, die man gleich zu Beginn in die Bedeutung des Radiums für das praktische Leben setzte, allzuhoch gespannt waren; mit Bestimmtheit lässt sich auch heute noch nicht sagen, welche Möglichkeiten sich in einer späteren Zeit noch ergeben können. Sicher aber ist, dass Radium in der Reihe der einfachen Stoffe immer eine hochbedeutende Rolle spielen wird, und dass das Andenken an das Ehepaar Curie für alle Zeiten mit diesem Stoff verknüpft ist, dass dessen Name stets genannnt werden wird und der Vergessenheit für immer entrückt ist. Und deshalb wird einst ganz bestimmt der Tag erscheinen, an dem Frau Curie auch der höchsten wissenschaftlichen Ehrung teilhaftig werden wird, die Frankreich zu vergeben hat, dass sie einziehen wird in das alte Akademiegebäude am Seine-Ufer, wo einst der sagenumwobene Nesleturm stand, von dem die burgundische Margarete ihre dem Tode geweihten Liebhaber in die dunklen Fluten des Stromes hinabschleudern liess.

Dr. A. M.

Digitized by Google

35—40 PS. Der Schlitten kann stündlich 70 km zurücklegen. Um den Führer nicht zu belästigen, ist der Auspuff nach unten hin verlegt. Der Schlitten wurde unlängst in Paris fertiggestellt und durch die dortige russische Geistlichkeit geweiht. M. G.

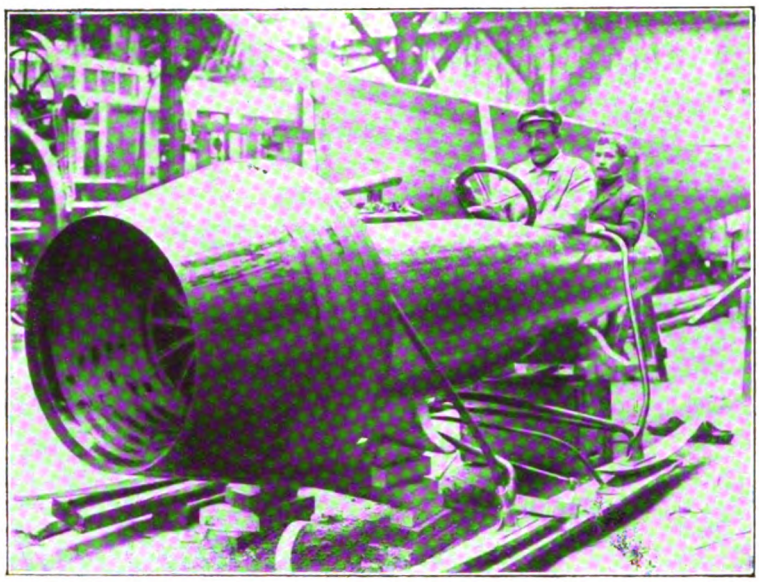


Abb. 2. Der von Grossfürst Kyrill von Russland konstruierte Autoschlitten.

Die zweite Wiener Hochquellenleitung.

Von Dr. A. Mansch.

„Nur ka Wasser nöt, na, na, das mag i nöt, mein schwacher Magen kann's net vertragen", so lautete der Refrain eines Liedes, das der Volkssänger Fürst in den vierziger Jahren des vorigen Jahrhunderts seinem hochverehrten Publikum allabendlich in Wien vorsang und das sich dann zum allgemein gesungenen Gassenhauer ausbildete (nämlich das Lied), der heute noch in der Erinnerung alter Wiener fortlebt und manchmal noch gesungen wird. Ja, das Wasser war damals in Wien schwer zu vertragen, einmal hatte man zu wenig, das andere Mal zu viel, gut war es nie. Im Sommer versiegten die Brunnen, und man lechzte nach Trinkwasser, und im Frühjahr schwammen grosse Eisschollen die Donau stromabwärts, und wenn sie das Gerinne sperrten, dann traten die Wasser der Donau, des Donaukanals und, wenn es gerade gut ging, auch noch der Als aus ihren Betten und überschwemmten alle tiefgelegenen Stadtteile. Frau Vindobona sass zwar an der „schönen blauen Donau", aber deren Wasser war nicht gut trinkbar, und man konnte es begreifen, dass der Wiener weit lieber zu dem guten Tropfen griff, den der liebe Gott ihm vor den Toren der Stadt in Gestalt von „Grinzinger", „Nussberger", „Weidlinger" usw. heranreifen liess, als zum Trinkwasser von sehr problematischer Abkunft und noch zweifelhafterer Güte und Klarheit.

Schon die Römer hatten eine grosse Wasserleitung nach Wien gebaut und später noch eine zweite; keine überdauerte die Stürme der Völkerwanderung, und die Wasserfrage bildete immer ein Problem, dessen Lösung den Wienern viele böse Stunden bereitete und doch niemals gelang. Jedes Haus hatte früher seinen Ziehbrunnen, liess der eine Hauswirt seinen Brunnen um einige Klafter tiefer graben, leitete er allen seinen Nachbarn das Wasser ab. So kam es, dass man schon im 15. Jahrhundert begann, kleinere Wasserleitungen aus der nächsten Umgebung nach Wien einzuleiten zur Speisung öffentlicher Brunnen und Wasserabgabestellen, die in belebten Strassen und auf Plätzen errichtet wurden. Diese Wasserstellen, nicht unähnlich den Tränken in den Oasen der Wüste, traf man noch in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts, namentlich in den Vorstädten, ziemlich häufig an, sie bildeten einen wunden Punkt in dem Wirtschaftsleben der Wiener Hausfrau. Denn hier bei der „Bassena" (so hiess, offenbar in Verballhornung des Wortes „Bassin", der Wasserauslauf), versammelten sich, namentlich in den Abendstunden, die dienstbaren Geister der ganzen Strasse, um Wasser zu holen, und da wurde natürlich „getratscht" und die intimsten Familiengeheimnisse aller Nachbarn gegenseitig, unter dem Siegel der strengsten Verschwiegenheit, unbarmherzig blossgelegt. Vor dem Aeropag der Dienstmädchen an der öffentlichen Wasserstelle ging der gute Ruf jeder Hausfrau in Scherben. Im Laufe der Jahrhunderte waren diese immer nur kleinen Leitungen vermehrt worden, und es galt als eine ganz besonders kühne Tat, als die Erzherzogin Christine, die Frau des Erzherzogs Albert von Teschen im Jahre 1803 die albertinische Wasserleitung erbauen liess. Diese Leitung sammelte das Wasser von sieben Quellen bei Hütteldorf ein und führte es den südwestlichen Bezirken der Stadt zu. Aber alle diese Vorkehrungen waren immer nach kurzer Zeit schon ungenügend, die Stadt dehnte und streckte sich, das Wasser nahm aber an Menge nicht zu. Nebenbei sei bemerkt, dass das Grabdenkmal der Erzherzogin Christine in der Augustinerkirche, ein Meisterwerk Canovas, heute noch den Gegenstand der Bewunderung aller Beschauer bildet.

Zufolge dieser Wassernöte hatte sich eine Altwiener Strassenfigur herausgebildet, der Wiener „Wassermann". Dieser führte in grossen Fässern das benötigte Wasser zu, im Sommer, wenn die Brunnen und oft auch die Leitungen in den

Digitized by Google

Strassen halb versiegt waren, das erforderliche Trinkwasser und das ganze Jahr über das Donauwasser. Denn die Wiener Hausfau litt unter doppelter Wassernot. Nicht allein, dass das Trinkwasser oft ein halbes Jahr hindurch fehlte, gerade meistens im Sommer, wenn man es am dringendsten benötigte, das Wasser aus den Brunnen und auch aus den Leitungen war „hart" und konnte zum Waschen nicht verwendet werden. Dazu brauchte man „weiches" Donauwasser. Und so zog denn der Wassermann mit seinem Gespann durch die Strassen und rief in tiefen Tönen und in einem Tonfall, den alle gemeinsam hatten: „Wassa hab' i da", oder „Dana-(Donau-)Wassa hab' i da", und dann eilten die Köchinnen und die „Küchenmenscher" herbei und kauften das kostbare Nass zu nicht gerade billigem Preise und trugen es in schwankenden Kübeln und „Schaffeln" hinauf in die Wohnungen, wo das kostbare Gut sorgfältig gehütet wurde. In jeder Wirtschaft musste man zwei Wasserreservoire haben, eines für das Trink- und eines für das Waschwasser, für die Donaufluten, und ein dunkles Gerücht ging durch Wien: es soll nicht eben selten vorkommen, dass in Ermangelung eines andern und besseren und auch teuereren Trinkwassers, Donauwasser zum Kochen und selbst zum Trinken verwendet werde. Und wer davon hörte, erschauderte.

Der Wassermann, meist ein ausgedienter Soldat, zog mit seiner grossmächtigen blauen Schürze, mit flatternder Halsbinde, mit dem breiträndigen Hut auf dem Kopf und die Beine bis über die Knie in Röhrenstiefeln, viele Jahrzehnte hindurch durch die Strassen Wiens. Nie hat man ihn anders als in tiefen Basstönen ausrufen gehört, einen Wassermann mit hoher Stimmlage gab es nicht, und als Cherubini seine populärste Oper „Der Wasserträger" in Szene setzte, fand man es in Wien ganz selbstverständlich, dass dieser Wasserträger gefühlvoll Bass sang. Ein Wasserträger als Tenor wäre einfach undenkbar gewesen. Auch diese Strassenfigur ist wie so viele andere, wie der Bretzelbub, der Lumpensammler, der Scherenschleifer, der „Bandlkramer" (Krämer mit Bändern) vom Strassenpflaster verschwunden, nicht wird sein melodischer Sang mehr gehört. Wohl der Zeit, die seiner nicht bedarf!

In Wien war aber die Wassernot bereits unerträglich geworden, und der Ruf nach einer einschneidenden Reform und Besserung wurde um so lauter und dringender, als Wien damals, und nicht mit Unrecht, im bösen Rufe stand, die Stadt der Tuberkulose und des Typhus zu sein. Wenn man die übermässig starke Verbreitung der ersterwähnten Krankheit auf die grosse Staubentwickelung in den Strassen, die nur wenig gesprengt wurden, zurückführte, galt allgemein als feststehend, dass die häufigen Typhusepidemien dem Trinkwasser ihr Entstehen verdankten. So wurde denn endlich von der Gemeindevertretung eine Wasserversorgungskommission eingesetzt, die einen Bericht erstattete, auf Grund deren der Wiener Gemeinderat im Juli 1864 beschloss, die im Schneeberg- und im Schneealpengebiet entspringenden Kaiserbrunn- und Stixensteinerquelle nach Wien zu führen. Man schätzte die Leistungsfähigkeit beider Quellen auf 65 000 bis 75 000 Kubikmeter täglich und begann sofort mit der Arbeit. Im Jahre 1873 war diese erste Hochquellenleitung, die „Kaiser-Franz-Joseph-Hochquellenleitung", fertig gestellt und führte der Stadt auch Wasser von tatsächlich vorzüglicher Qualität zu. Keine Grossstadt der Welt konnte sich jetzt eines gleich guten, gesunden und selbst im Hochsommer immer frischen Trinkwassers rühmen, und die Wirkung auf die gesundheitlichen Verhältnisse der Stadt äusserte sich sogleich in einer ausserordentlich starken Abnahme der Sterblichkeit.

Aber in einem hatte man sich geirrt, in der Menge des Wassers. Ich will davon absehen, dass man sich auch in der Stärke der Wasserleitungsröhren in den Strassen der Stadt geirrt hatte, und dass diese sich zum grossen Teil als zu schwach erwiesen. An jedem Tage ereigneten sich Röhrenbrüche, als das Wasser eingeleitet war, und die Strassen wurden von den durch den Druck aufwärts getriebenen Wassern überschwemmt. Das Rohrnetz wurde aber bald ausgewechselt und die Erinnerung an diese Episode lebte nur noch in einer Anzahl grosser Prozesse fort, die die Stadtgemeinde mit den Röhrenwerken führte. Unangenehmer aber war, dass man sich in der Stärke der Wasserquellen getäuscht hatte. Im Sommer lieferten sie ungefähr 55 000 Kubikmeter im Tage, und das genügte auch so ziemlich, obgleich die Wiener Hausfrauen natürlich das Wasser, das ihnen so bequem zugeführt war, jetzt auch zum Waschen verwendeten und nicht mehr an das Donauwasser dachten. Aber im Winter, da fiel die Ergiebigkeit oft bis zu 20 000 Kubikmeter pro Tag, und das war viel zu wenig. Und nun kam die Epoche der Projekte. Man projektierte: im Steinfelde bei Wien, in dem sich ungeheure Mengen von Grundwasser befinden sollen, Tiefbrunnen anzulegen und ihr Wasser der Wasserleitung zur Verstärkung zuzuführen. Man projektierte noch vielerlei, es kann nur mit Dank anerkannt werden, dass der Gemeinderat von einer Zuführung schlechteren Wassers nichts wissen wollte, die so teure und liebgewordene Hochquellenleitung sollte nicht verdorben werden. Neue Hochquellen konnten damals aber im Schneeberggebiet nicht erschlossen werden, weil durch das neu abgeänderte Wasserrechtsgesetz die Wasserinteressenten der Schwarza, in welchen Fluss alle diese Quellen abfliessen, weitgehenden Schutz fanden, und so erbaute die Gemeinde in Pottschach am Fusse des Schneebergs auf einem ihr gehörigen Grunde ein Schöpfwerk. Vier Tiefbrunnen von 6 Meter Weite wurden in einer Tiefe von 10 Meter abgetäuft und das viele dort angetroffene Grundwasser mittels maschineller Hebung in den in nächster Nähe vorbeiziehenden Aquädukt der Hochquellenleitung eingepumpt. Diese Anlage konnte täglich zirka 34 000 Kubikmeter Wasser liefern, wurde aber nur dann in Betrieb gestellt, wenn die Hochquellen den Tagesbedarf zu decken nicht imstande waren. Das Wasser selbst war von tadelloser Beschaffenheit, wies eine Temperatur von 6 bis 8 Grad C. auf und einen Härtegrad von 11,4, während das Hochquellwasser eine Temperatur von 5,5 bis 7 Grad C. und Härten zwischen 5,1 und 12,8 deutscher Härtegrade besitzt. Später wurde der Gemeinde Wien doch bewilligt, noch neue Quellen oberhalb des Kaiserbrunnens in die Wasserleitung mit einzubeziehen und auf diese Weise die Leitung abermals nicht unerheblich zu verstärken. Und diese würde jetzt vielleicht vollständig genügt haben, wenn nicht plötzlich die Einverleibung sämtlicher Vororte in Wien erfolgt und die Be-

Digitized by Google

völkerungszahl der Stadt fast über Nacht von 840 000 auf 1 360 000 Einwohner gewachsen wäre. Jetzt wusste man, dass die neu auftauchende Wasserfrage nicht mehr durch weitere Ausgestaltung der bestehenden Leitung gelöst werden könne, sondern dass eine zweite ebenso starke, ja eigentlich viel stärkere dazu gebaut werden müsse. Und man war sich klar darüber, dass der neue Bau derart ausgeführt werden sollte, dass durch wenigstens ein halbes Jahrhundert die Stadt Wien vor Wassermangel geschützt bleibt. Man suchte nach neuen Quellen, und der damalige städtische Ober-Ingenieur Dr. Kinzer wurde ausgeschickt, die Flussgebiete Nieder- und Oberösterreichs und der Steiermark zu studieren. Dr. Kinzer musste die Quellenerforschungen vorzüglich im Winter vornehmen, weil die meisten Quellen im Sommer sehr wasserreich sind und im Winter dann enttäuschen. Endlich nach mehr als vierjährigen Untersuchungen und Forschungen entschloss man sich, der Salza, einem Nebenfluss der Enns, sich zuzuwenden. Diese Salza hat den Vorteil, dass keine industriellen Niederlassungen sich an ihrem Laufe befinden, dass also keine erworbenen Wasserrechte berührt werden. Der Fluss zieht sich längs des weit gestreckten Hochschwabs, in dessen Stock die neuen Quellen liegen. Als in dem wasserarmen Winter 1908 die Messungen sämtlicher 6 Quellen vorgenommen wurden, ergaben sie eine leistungsfähige Wassermenge von 200 000 Kubikmeter pro Tag. Man kann sich denken, mit welcher Sehnsucht in Wien der Fertigstellung der neuen Wasserleitung entgegengesehen wurde, wenn man hört, dass in eben demselben Winter 1908, als am Hochschwab viele Millionen Kubikmeter Wasser frei auslaufen mussten, in Wien eine derartige Wassernot herrschte, dass in vielen Bezirken die Stockwerkleitungen gesperrt wurden und die Mietparteien gezwungen waren, ihren Wasserbedarf ausschliesslich aus dem im Parterre-Hausflur befindlichen Wasserauslauf zu decken unter Beobachtung der peinlichsten Sparsamkeit im Wasserverbrauch.

Am 2. Dezember 1910 wurde das gewaltige Werk mit seiner Wichtigkeit entsprechender Feierlichkeit eröffnet.

Jetzt ist Wien auf Jahrzehnte hinaus mit Wasser versorgt.

In einem Bericht, den das Stadtphysikat über die Beschaffenheit des Wassers erstattet, heisst es u. a.: dass das Wasser aus dem Salza-Gebiete von einer derartigen Reinheit, Frische, gleichmässig kühlen Temperatur und Klarheit sei, dass seine Güte in sanitärer Beziehung eine ideale und wohl die beste sei und von keiner anderen Hochquellenwasserversorgung der Welt übertroffen wird. 48 Stunden braucht das Wasser, um den 160 km langen Weg von der Quelle bis zum ersten Verteilungsreservoir in Wien zurückzulegen, und auf dieser langen Wanderung erleiden weder die Reinheit, noch die Frische, noch die Zusammensetzung die geringste Einbusse.

Die Leitung hat aber mit allen Nebensträngen eine Länge von 192 Kilometer und führt von Brunnengraben bis zur Wildalpe und längs des Lassingbachs bis an den Fuss der Göstlingalpe. Dieser Berg wird durch einen 5,4 Kilometer langen Wassertunnel durchsetzt und von dort führt die Leitung durch durchwegs gebirgige oder hügelige Gegend über Lunz, Gaming, Kienberg, Scheibbs bis nach Mauer bei Wien, wo sich das „Wasserschloss" befindet, und sich die Wasser beider Leitungen vereinigen. Von hier aus laufen die grossen Rohre zur Versorgung der Stadt. Aber ausser der Göstlingalpe mussten noch der Grubberg, der Hochpyhra, der Umbachkogel, der Rametzberg u. a. unterfahren werden. Auch mehrere grosse Aquädukte weist die Leitung auf, so in Neubruck bei Scheibbs mit 222 Meter Länge und 23 Meter Höhe, bei Kettenreith mit 222 Meter Länge und 13 Meter Höhe, bei Eichgraben mit 156 Meter Länge und 20 Meter Höhe, in der Pfalzau mit 133 Meter Länge und 20,3 Meter Höhe und im Brentenmais mit 142 Meter Länge und 24 Meter Höhe. Der Neubrucker Aquädukt hat eine Spannweite von 30 Meter, die Rohrbrücke bei Wildalpen, auf welcher die Zuleitung der vereinigten Sibensee- und Schreierklammquellen über die Salza erfolgt, hat die ansehnliche Spannung von 22 Meter. Diese Aquädukte sind die einzigen Objekte, die den Zug der zweiten Kaiser-Franz-Joseph-Hochquellenleitung augenfällig in die Erscheinung bringen, und fügen sich in gefälliger Weise in die meist ausserordentlich schönen Landschaftsbilder ein.

Nach den bisherigen Zusammenstellungen belaufen sich die Auslagen für die Leitung bis zum Schluss des Jahres 1910 auf 72,7 Millionen Kronen, und ungefähr 17 Millionen Kronen dürften noch zu zahlen sein, so dass die Gesamtherstellungskosten auf 90 Millionen Kronen kommen werden gegen 50 Millionen Kronen, welche die erste Wasserleitung kostete. Die Erwerbung des Quellenterritoriums kostete 2,3 Millionen Kronen, und 4 Millionen Kronen wurden den Grundbesitzern an der Leitungsstrecke an Entschädigung gezahlt. Da die neuen Quellen weit höher liegen als die Quellen der alten Wasserleitung, können jetzt alle Bezirke Wiens ausnahmslos mit der Wasserleitung bedacht werden, selbst die höchstgelegenen, die früher eben wegen der hohen Lage vom Wasserbezuge aus der Wasserleitung ausgeschlossen waren.

Am 2. Dezember v. J. fand die feierliche Eröffnung der Leitung im grossen Festsaal des Rathauses statt. Im Saal war ein Diorama aufgestellt, darstellend den Kläfferbrunnen am Hochschwab. Durch einen Druck auf einen elektrischen Taster, den der Kaiser vollführte, öffnete sich die Quelle, und heraus sprudelte das erste Wasser der Leitung, das der Kaiser kostete. Zu gleicher Zeit begannen die zahlreichen Springbrunnen im Rathauspark, die sonst während des Winters ihre Tätigkeit einstellen, zu funktionieren und gaben der grossen Menge des Publikums, das den Park füllte, erwünschte Kunde, dass das neue Wasser auf seiner Wanderung in Wien angelangt war. Wenn die Verbindung der beiden Wasserleitungen hergestellt sein wird, wird die neue Leitung eine Zeitlang allein den Bedarf Wiens an Wasser decken müssen, denn die erste Leitung wird abgesperrt und einer gründlichen Reinigung nach 37jährigem Wirken unterzogen.

Die Ueberschwemmungen Wiens sind durch die Donauregulierung und das Engerthsche Sperrschiff zur Legende geworden, nunmehr hat die alte Kaiserstadt auch Trink- und Nutzwasser in bester Beschaffenheit in Hülle und Fülle. So hat eine jahrhundertealte Not ein gutes Ende gefunden.

Digitized by Google

Es braucht deshalb noch niemand zu befürchten, dass von nun an nur mehr Wasser in Wien getrunken werden wird; noch steht daselbst in Ehren der Spruch, den die Benedektiner Mönche über einen Brunnen in ihrem berühmten Stift Kremsmünster setzen liessen: „Wasser ist gut, Wein ist besser."

Automatische Doppel-Füll- und Korkmaschine, System Bergner.

Mit 2 Abbildungen.

Auf allen Gebieten der Technik bestrebt man sich, immer mehr die Menschenarbeit nach Möglichkeit durch Maschinenarbeit zu ersetzen, und diesem Bestreben trägt auch die hier zu besprechende neuartige Füllkork-Maschinenanlage Rechnung. Ueberall, wo sie Eingang und Verwendung gefunden hat, soll sie die drei- und vierfache Arbeitsleistung gegenüber den alten Arbeitsverhältnissen vollbringen. Die Füllmaschine, welche in Abb. 1 mit einer Korkmaschine gekuppelt dargestellt ist, besteht aus einem gusseisernen Fuss, in dessen Hohlraum die Lager, die Schnecke und das Schneckenrad für den Riemenantrieb eingebaut und die stehende Welle für den Bierbehälter gelagert sind. Im äusseren Kranze liegen bei der kleinen Ausführung der Maschine 16, bei der grösseren 32 Luftzylinder, die sich mit ihrem auf der stehenden Welle festgekeilten gusseisernem Kranze entsprechend der erwünschten Leistung schneller oder langsamer um den feststehenden Fuss drehen.

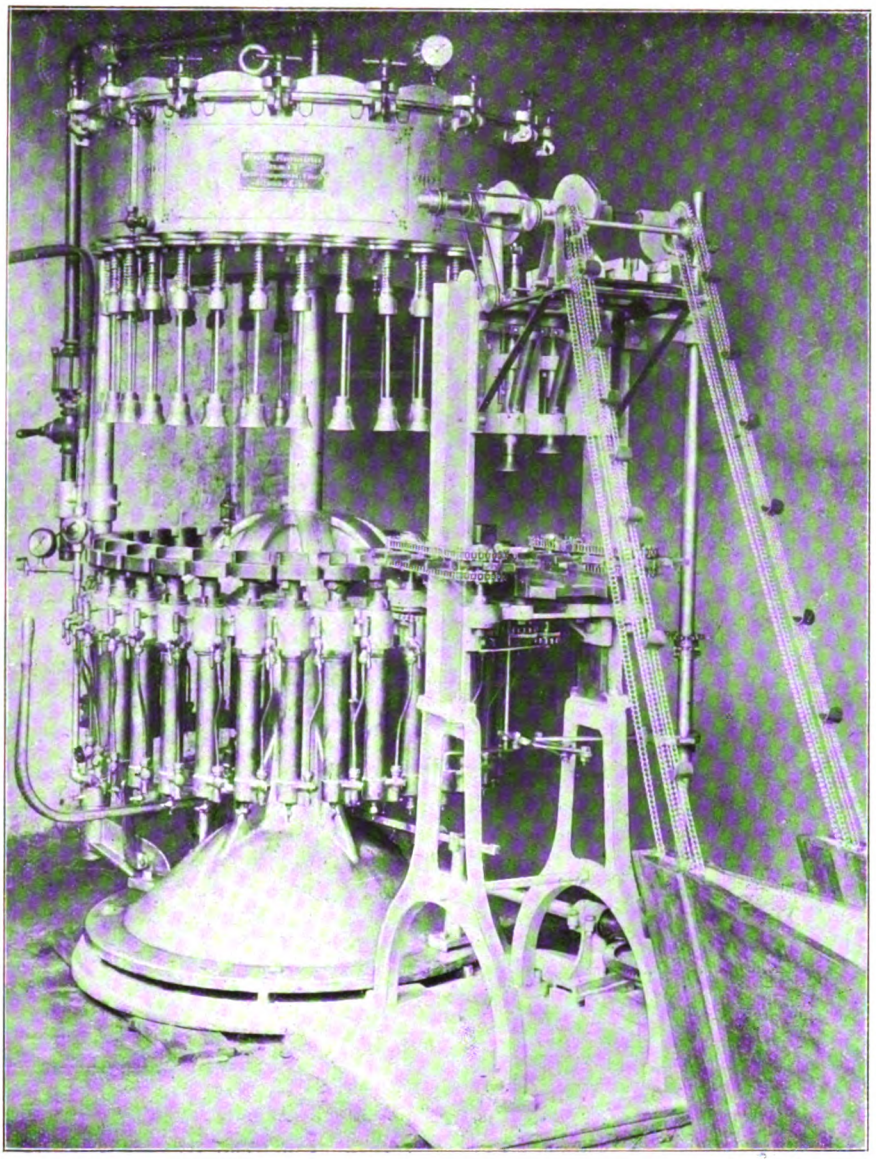


Abb. 1. Automatische Doppel-Füll- und Korkmaschine, System Bergner.

Die Druckluft von 0.7 bis 1.0 Atmosphäre zum Heben und Senken der Zylinder tritt in diese ein und reguliert sich selbsttätig in sicherer Weise. Der Bierbehälter ist im Innern weiss emailliert und so der Reinigung zugänglich. Er ist mit der gleichen Anzahl von Füllorganen ausgerüstet, als Luftheber vorhanden sind. Der mit Schauglas eingerichtete Biereinlauf ist mit leicht lösbarer Verschraubung durch den Deckel geführt, und wird der Bierzufluss resp. Bierstand im Behälter mittels eines sicher

Digitized by Google

funktionierenden Schwimmerventils stets durch Ablassen des Ueberdruckes auf der richtigen Höhe gehalten. Hauptbestandteile des ganzen Apparates sind die nach neuesten Patenten ausgeführten Abfüllhähne. Sie sind infolge ihrer zweckmässigen Bauart von fast unbegrenzter Lebensdauer und wegen ihrer einfachen Zusammenstellung leicht zu reinigen. Ein weiterer Vorteil der neuen Abfüllhähne ist, dass ein Vor- und Nachspritzen vollkommen vermieden wird, indem Luft-Ein- und Austritt getrennte Kanäle erhalten, die abgehende Luft aber dafür sorgt, dass die in dem hierfür vorgesehenen Luftkanale stehen gebliebene Luftsäule nach oben zurückgedrängt wird. Die bei manchen Füllanlagen beliebte Ausführung, die abgehende Luft, bzw. den übersteigenden Schaum in einem separaten Gefässe zum Zweck der Verhütung der Bakterienübertragung abzufangen, dürfte illusorisch sein, da gerade die im Bierrohre stehende und die Verbindung zwischen Bierbehälter und Flasche darstellende Biersäule der beste Uebertragungsfaktor für eventuell in der Flasche vorhandene Mikroben sein wird.

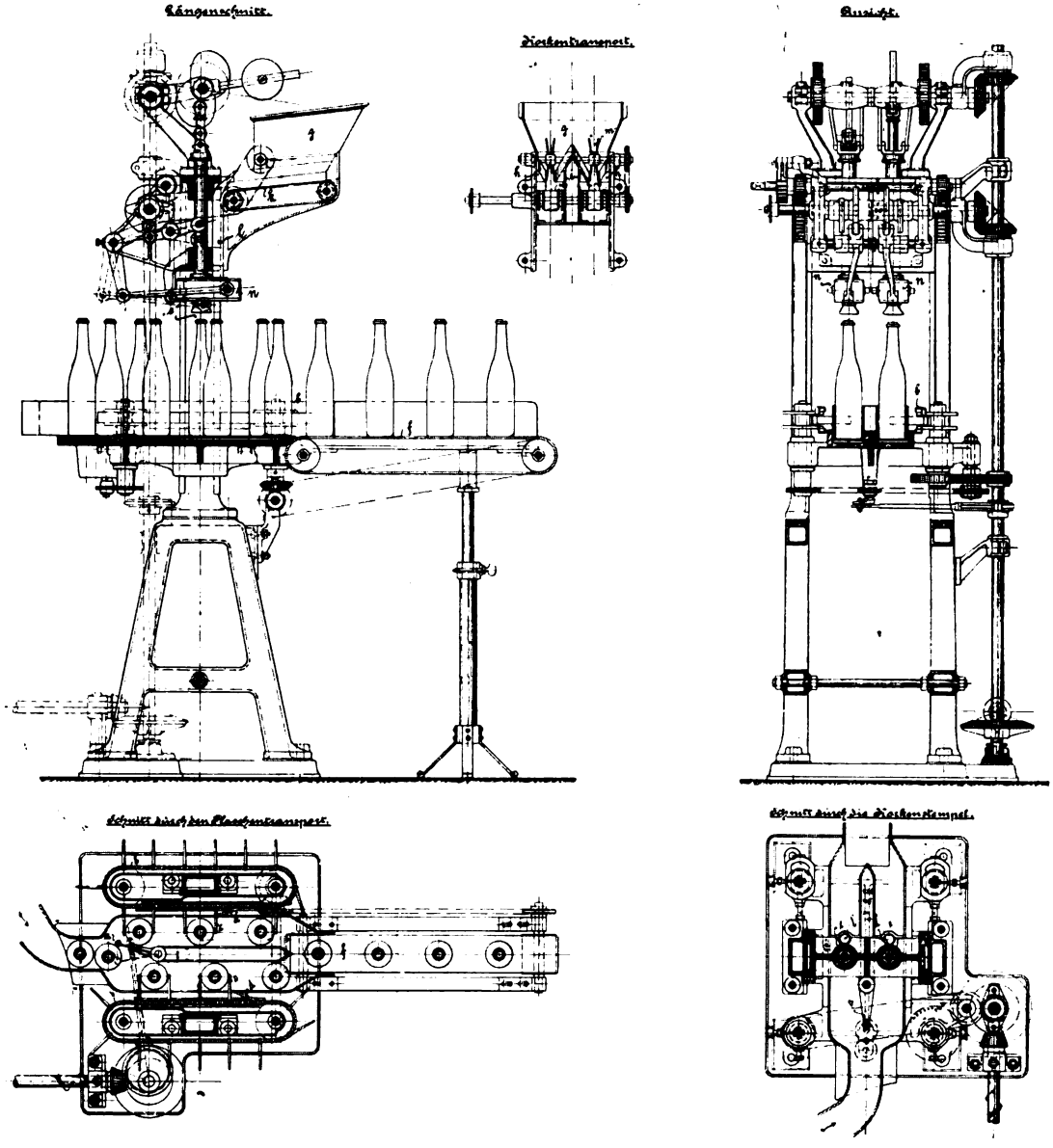
Von der Füllmaschine wandern die abgehenden Flaschen auf den Tisch der mit den Maschinen direkt gekoppelten Doppel-Korkmaschine (Abb. 2). Hier werden sie von dem Verteiler *a* (siehe den Schnitt durch den Flaschentransport) einmal links und einmal rechts in die für sie bestimmte Bahn geleitet. Die Transportketten *b* mit je einem festen und einem umlegbaren Greifer *c* und *d* befördern die Flasche unter die Mitte des Stempels *e*. Hier lässt der lose Greifer durch Umlegen des die Flasche transportierenden Greiferschenkels die Flasche während der Operation des Korkens stehen. Der nachfolgende feste Greifer *c* sorgt dann dafür, dass die Flasche nach dem Verkorken zu dem an die Maschine anschliessenden Transportband *f* gelangt, um von ihm weiter geleitet zu werden.

Die Korken, in ihrer Form etwas länger als dick, werden in den Trichter *g* der Korkauslösung aufgegeben. Die sich durch Exzenter bewegenden, hin und her schiebenden Prismen *h* sorgen dafür, dass die Korken in die durch die stehenden Prismen gebildete Transportrinne *i* fallen, wo sie durch das

Abb. 2.

Automatische Doppel-Korkmaschine. (System: Bergner.)

Für Flaschen von 230 bis 380 mm Höhe bei 20 mm Höhenunterschied.



Digitized by Google

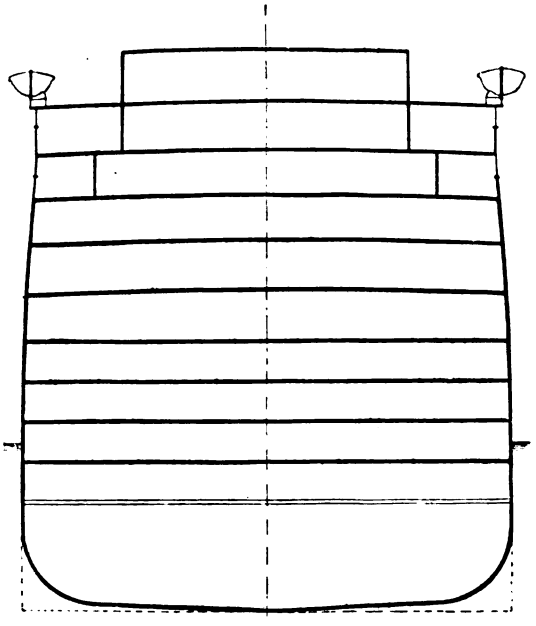
Gummiband *k* zum Korkenrohr *l* befördert werden. Ein oder der andere aufrecht stehende Kork wird durch das sich entgegengesetzt drehende Rädchen *m* aufgehalten und in seine richtige Lage gebracht. Die Korkauslösung hat im Rohr immer eine genügende Korkenreserve, die ein Aussetzen der Korke während der Arbeit bestimmt verhindert. Jede ankommende Flasche löst durch eine sehr zweckmässige Ausrückvorrichtung immer ihren eigenen Korken aus, der durch Abschieben vom Rohr *l* in die Korkenpresse *n* gelangt. Dort wird er immer so rechtzeitig auf das für die Flasche notwendige Mass zusammengepresst, dass er bei Ankommen der zu korkenden Flasche, nach Absetzen der Presse *n* vom Stempel *e* nur herabgedrückt zu werden braucht. Es werden von der Maschine alle Flaschengrössen gekorkt. Die Füll- und Korkmaschine, die in Deutschland und auch in andern Ländern durch Patente geschützt ist, braucht bei einer Leistung bis zu 25 000 Flaschen pro Tag nur einen Mann Bedienung.

Wie die Fabrikfirma Hugo Bergner in Altona (Nachfolgerin der »Monarch«-Maschinenbaugesellschaft m. b. H.), welche diese Maschinen baut, anzeigt, ist jetzt auch eine Einweich-, Wasch- und Spülmaschine in der Ausführung begriffen, die es ermöglicht, mit nur ein bis zwei Mann Bedienung 25 000 bis 30 000 Flaschen pro Tag zu weichen, waschen, nachspülen, füllen und zu korken.

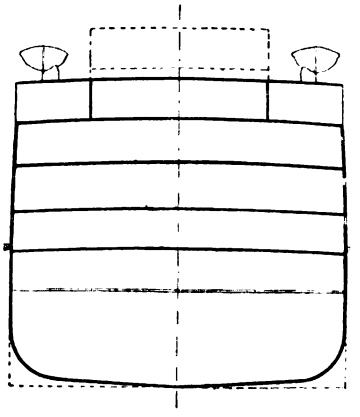
Vom grössten Schiff der Welt.

Mit 2 Abbildungen.

Friedrich Naumann hat einmal in einem höchst lesenswerten Bericht über eine „Reichsmarinefahrt der Reichstagsabgeordneten" das moderne Ozeanschiff mit einem Schaltier verglichen. In einem Zustand, der dieses Bild besonders lebhaft vor Augen treten lässt, befindet sich zurzeit der 50 000 Tons (141 500 cbm) grosse Ozeandampfer, den die Hamburg-Amerika Linie erbauen lässt, auf den Helgen der Werft des Stettiner Vulcan in Hamburg. Gewaltig breitet sich vor den Blicken des Beschauers ein von der Mittellinie nach den Seiten hin nur leicht gekrümmter Riesenpanzer aus wie der umgekehrte Rückenschild einer kolossalen Schildkröte: es ist der stählerne Doppelboden des werdenden Mammutschiffes, ein mit starken Stahlplatten bedecktes Gefüge von 550 übermannshohen und bis 13 m langen Stahlrippen (Bodenwrangen) zu beiden Seiten eines 234 m langen Kiels. Und doch! so gigantisch dieser Schiffsboden erscheint, es ist dem Laien schwer möglich, sich schon jetzt die Wucht und Mächtigkeit des ganzen Bauwerkes vorzustellen, das nach den Plänen der Hamburg-Amerika Linie und der Werft über dieser ungeheuren Basis aufgeführt werden soll. Das ist ein elfstöckiger Meerespalast von mehr als 31 m Höhe, fast 30 m Breite und 268 m Länge, der ohne Maschinen, Kessel und Ladung 33 800 000 kg wiegen und so das Gewicht eines modernen gepanzerten, armierten und völlig ausgerüsteten Linienschiffes um etwa 9 Millionen kg übertreffen wird; ein elfstöckiger Wolkenkratzer, der ausser zu einer enormen Güterladung den Raum zu Sälen, Kabinen, Wirtschafts- und Nebengelassen für 5000 Menschen bieten wird. Die untenstehenden Querschnitte zeigen jedem, der einmal den berühmten Schnelldampfer »Deutschland« kennen gelernt hat, was das heissen will. Die herrlichen hohen und weiten Säle, die vornehmen und behaglichen Kabinen dieses grossartigen Schiffes verteilten sich nur auf wenige Decks, wenn man das neue Schiff mit seinen 11 Etagen zum Vergleich heranzieht; die Zahl und Ausdehnung der Deckpromenaden, die Höhe und Weite aller Innenräume haben beträchtlich zugenommen. Statt 20 m breiter Hauptsäle werden jetzt annähernd 30 m breite Salons gebaut werden können. Man male sich aus, dass der grosse Speisesaal erster Kajüte, regelmässig der grösste Raum eines modernen Ozeandampfers, auf dem neuen Schiff durch zwei Stockwerke führen und einen Prachtsaal abgeben wird, in dem gleichzeitig an kleinen runden Tischen 800 Kajütspassagiere werden speisen können. Den Verkehr zwischen den vielen Decks sollen ausser mehreren Personenfahrstühlen drei Treppenhäuser vermitteln, deren grösstes durch Weite und Ausstattung einen schlossartigen Eindruck hervorrufen wird. Auf einem oberen Deck werden die Gesellschaftsräume der ersten Kajüte in einer einzigen Flucht von 100 m Länge beieinanderliegen; sie sollen nach den bisherigen Plänen einen Damensalon, einen Rauchsalon, ein Ritz-Carlton-Restaurant und einen Wintergarten, die beiden letzteren in unmittelbarer Verbindung miteinander, und eine Halle umfassen, die durch ihre Höhe einen Gesellschaftsraum von noch nicht dagewesener Grösse vorstellen wird. Auf dem Hauptpromenadendeck sollen Kaffeelauben gebaut werden, und sogar für ein Schwimmbad, mit dem hygienische Bäder, Massageräume und Turnhalle verbunden werden, wird auf dem neuen Schiffe zum ersten Male der Raum vorhanden sein. Kaum nötig zu sagen, dass auch die Passagierkabinen aller Klassen, be-



Querschnitt des im Bau befindlichen neuesten Riesendampfers der Hamburg-Amerika Linie mit eingezeichneten Decks.



Querschnitt des Schnelldampfers »Deutschland« der Hamburg-Amerika Linie im Grössenverhältnis zu dem nebenstehenden Neubau.

Digitized by Google

sonders aber die Luxuskabinen und die regulären Kabinen erster Klasse, von der grossartigen Geräumigkeit des Schiffes Vorteil ziehen werden. Man darf nach alledem auf die Baufortschritte eines Dampfers gespannt sein, der ohne Zweifel das interessanteste Werk deutscher Schiffbaukunst der Gegenwart darstellt.

Im gesunkenen Unterseeboot.

Trotz aller Vorsichtsmassregeln und trotz weitestgehender Verwendung der grossen Fortschritte der Technik werden die Marinen der Erde niemals von Katastrophen verschont bleiben, wie die des deutschen Unterseeboots 3. Fast alle Kriegsflotten haben bereits die schmerzlichsten Opfer an kostbaren Menschenleben gebracht, und nur mit einem gewissen Gefühl des Grauens kann man sich in die Lage jener Braven versetzen, die im Innern des gesunkenen Schiffskörpers eingeschlossen sind. Wie diese Lage beschaffen ist, hat der Kommandant des am 15. April 1910 gesunkenen japanischen Unterseeboots Nr. 6, der Leutnant Sakuma, gewissenhaft aufgezeichnet, bis ihm der Tod den Griffel aus der Hand nahm.

Das japanische Unterseeboot Nr. 6, das ein untergetauchtes Deplacement von 87 Tonnen und eine Besatzung von 2 Offizieren und 12 Mann besass, konnte erst 50 Stunden nach seinem Untergange gehoben werden. Die gesamte Mannschaft war erstickt.

Die vom Leutnant Sakuma mit heroischem Stoizismus gemachten Aufzeichnungen haben nach den „Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens" folgenden Wortlaut:

„Ich bin ausser Stande, die Bitte um Vergebung für den Verlust Seiner Majestät Unterseeboot, sowie für den Tod meiner Leute, woran meine Sorglosigkeit allein die Schuld trägt, in Worte zu kleiden. Alle Leute sind ihren Pflichten bis zu ihrem Tode bei Entfaltung höchster Energie nachgekommen. Wir verloren unser Leben in treuer Pflichterfüllung für das Wohl des Vaterlandes. Unsere einzige Besorgnis ist, dass dieser Unfall seitens der Oeffentlichkeit so aufgefasst werde, um imstande zu sein, die weitere Entwickelung des Unterseebootswesens zu hemmen. Wir geben uns der sicheren Hoffnung hin, dass man in einen solchen Fehler nicht verfallen, sondern im Gegenteil alles daran setzen wird, um das Unterseeboot soweit als nur möglich zu vervollkommnen. Wenn man diesen Wunsch erfüllt, so haben wir kein anderes Begehren mehr zu stellen. Als wir gelegentlich der Vornahme der Unterwasserprobefahrt in die Tiefe tauchten, versuchten wir die Kette des Verschlussschiebers zu betätigen, doch riss letztere, so dass wir genötigt waren, dies mit Handkraft zu bewirken. Es war aber schon zu spät; das Achterschiff hatte sich mit Wasser gefüllt und das Unterseeboot sank unter einem Winkel von etwa 25°. Der Elektromotor geriet unter Wasser, so dass das elektrische Licht verlöschte. Giftige Gase bildeten sich, welche das Atmen bedeutend erschwerten.

Das Boot sank am 15. April um 10 Uhr vormittags, und wir taten ungeachtet der Anwesenheit giftiger Gase im Boote unser Möglichstes, um das eingedrungene Wasser mittels der Handpumpen zu entfernen. Als das Unterseeboot sank, wurde der Hauptballasttank ausgepresst. Wir konnten den Wasserstandsanzeiger zwar nicht ablesen, doch glauben wir, dass dieser Tank vom Wasser vollständig befreit wurde.

Der elektrische Strom blieb aus; sehr geringe Mengen von Schwefelsäure traten aus der Akkumulatorenbatterie aus. Das in diese Batterie eintretende Seewasser verursachte nicht die Bildung von Chlorgasen. Unsere einzige Hoffnung stützt sich auf die Tätigkeit der Handpumpe. Bis zu dieser Stelle schrieb ich bei Benutzung des durch den Beobachtungsturm eindringenden Lichtes — es ist 11 Uhr 45 Minuten. Unsere Kleider sind durchnässt und wir leiden an Kälte. Ich behauptete bei allen Anlässen, dass die Bemannung eines Unterseebootes ihren Dienst stets auf das sorgsamste ausüben und immer mutig an die Arbeit schreiten muss. Auch habe ich sehr oft gesagt, man dürfe nicht übertrieben vorsichtig sein. So mancher wird sich hierüber lustig machen, doch verharre ich fest bei meiner Ansicht. Das Tiefenmanometer im Kommandoturme zeigt eine Tiefe von 15,8 m. Wir versuchten das Wasser auszupumpen, doch rührt sich das Unterseeboot bis jetzt, 12 Uhr, nicht. Wenn die Wassertiefe, in der wir liegen, laut Kartenangabe 10 Faden beträgt, so funktioniert der Indikator richtig.

Für den Dienst auf einem Unterseeboot müssen Offiziere und Mannschaften mit äusserster Sorgfalt ausgewählt werden, da sonst zu befürchten ist, dass in Momenten, wie den gegenwärtigen, Unzukömmlichkeiten entstehen könnten. Ich freue mich darüber, dass meine Leute ihrer Pflicht unentwegt und tadellos nachgekommen sind. Ich bin über ihre Leistungen sehr befriedigt. Auf den Tod war ich stets vorbereitet; mein letzter Wille liegt in einem Behälter der Kavasaki-Werke. (Es ist dies übrigens ganz meine private Angelegenheit, und wünsche ich, dass hierüber nicht weiter gesprochen werde. Meine lieben Freunde Asami und Taguci mögen denselben meinem Vater übergeben.) Ich stelle an Seine Majestät die untertänigste Bitte, die Gnade zu haben, dass die trauernden Familien meiner Leute nicht dem Elend preisgegeben werden. Es ist dies die einzige Sorge, die mich in diesem Augenblick drückt. Ich bitte, den nachfolgend aufgeführten hohen Personen meinen Abschiedsgruss zu vermitteln: Vizeadmiral Shimamura, Kommandant der II. Eskadron, Vizeadmiral Fudzi, Konteradmiralen Hawa, Yamaschika." — Hier wird die Namensliste durch die Bemerkung unterbrochen: „Der Luftdruck steigt beständig und ich habe das Gefühl, als würden die Trommelfelle an beiden Ohren platzen." — Nunmehr fügte Sakuma noch die Namen von 10 anderen Seeoffizieren hinzu und fuhr dann fort: „12 Uhr 30 Minuten: Das Atmen verursacht grosse Schmerzen. Ich glaubte den Gasolintank ausgeblasen zu haben, statt dessen bin ich durch Gasolingase vergiftet worden.

Die Uhr zeigt jetzt 12 Uhr 40 Minuten."

Dies ist die letzte Aufzeichnung des Unterseebootskommandanten.

M. G.

Digitized by Google

Die „Dreadnoughts", ein neuartiges Sperrsystem bei einbruchsicheren Kassen.

Wir haben schon zu wiederholten Malen unsere Aufmerksamkeit dem Kampfe zwischen Kassenfabrikanten und Geldschrankknackern gewidmet und konnten feststellen, dass augenblicklich der Sieg sich auf die Seite des ersteren gestellt zu haben scheint. Schon seit längerer Zeit hat man nichts mehr davon gehört, dass Geldschränke erster Qualität, die wirklich mit Recht den Anspruch erheben, als einbruchsicher zu gelten, durch überlegene Künste der mit Werkzeugen ausgerüsteten Einbrecher, wie sie nur die fortgeschrittenste Technik zu bieten vermag, erbrochen worden wären, während bekanntlich man früher sagen konnte, dass die mit Schneidebrenner und mit den sinnreichsten Brechwerkzeugen ausgerüsteten Einbrecher stets mit Erfolg arbeiten konnten, wenn es ihnen gelang, an eine Kasse heranzukommen und einige Stunden lang ihre Künste an ihr erproben zu können.

Wer kann aber behaupten, dass dieser Zustand immer so bleiben wird, und dass es ausgeschlossen sei, dass eines Tages die Oeffentlichkeit durch eine Nachricht aufgeschreckt wird, durch irgendein neues, bisher unbekanntes Verfahren sei es Einbrechern wieder gelungen, Kassen, die bisher für unüberwindlich galten, dennoch zu sprengen? Und deshalb dürfen die Kassenfabrikanten sich noch lange nicht auf ihren vorläufigen Lorbeeren ausruhen. Sie müssen vielmehr stets darauf aus sein, die Einbruchsicherheit der Kassenschränke und Tresore noch immer zu vergrössern, sie dürfen sich nicht von dem Gedanken einschläfern lassen, heute leisten unsere Kassen gegen jedermann und gegen alle Zufälligkeiten ausreichenden Widerstand, sie müssen sich auch gegen zukünftige, heute ihnen noch unbekannte Feinde und unbekannte Einbruchmethoden rüsten. Sie können nicht wissen, welche neue Behelfe die Technik ihren Todfeinden, den Einbrechern, jeden Tag bieten kann, und dürfen sich nicht Ueberraschungen aussetzen, deren Folgen denen verhängnisvoll sein könnten, die ihnen, den Fabrikanten, volles Vertrauen geschenkt haben. Kurz sie müssen stets mit der Zeit fortschreiten, wenn auch augenblicklich keine besonders drängende Veranlassung dazu vorhanden ist.

Und sie schreiten auch vorwärts. Man hört von verschiedenen Seiten von Neuerungen auf dem Gebiete der Kassenschrank- und Tresorfabrikation, die erkennen lassen, dass die Erzeuger unablässig bestrebt sind, die bereits vorhandene Sicherheit immer noch zu vermehren, so dass man sagen kann, es erscheint doch nicht denkbar, dass man mit menschlichen Mitteln den Widerstand brechen könnte, den diese allermodernsten Kassenschränke dem entgegensetzen, der sie unbefugt öffnen oder erbrechen will. So werden jetzt in der Fabrik von Geldschränken und Tresoren, C. Ade, Berlin-Reinickendorf, Geldschränke erzeugt, welche die Firma „Dreadnoughts" zu nennen beliebte. An Grösse überragen sie nicht die andern Geldschränke, vielleicht soll mit dem Namen gesagt sein, dass sie unüberwindlich sind. In der Tat dürfte mit diesem Verschluss jede Möglichkeit, einen Geldkassenschrank mit einem Gebläse zu öffnen, für immer geschwunden sein. Der Gedanke, der dem Verschluss zugrunde liegt, ist ein einfacher, so einfach, dass man nicht begreift, wie er nicht schon längst in die Tat umgesetzt wurde, und in dieser Einfachheit liegt das geradezu Geniale der Idee. Man war bisher gewohnt, und es galt als unabänderliche Tatsache, dass das Sperrschloss in der Verlängerung des Schlüssellochs liegt. Hatte der Einbrecher um das Schlüsselloch ein genügend grosses Loch ausgebrannt, um mit der Hand oder mit einem Einbrucheisen zum Schloss zu gelangen, dann konnte er die Tür entriegeln und die Kasse öffnen. Nun ist es allerdings richtig, dass bereits Sicherheitsmassregeln bestehen, z. B. das Bajonettsystem, die es fast unmöglich machen, das Schloss freizulegen; aber nehmen wir den Fall an, es käme eine neue viel wirksamere Art des Schneidebrennens in Uebung, die es ermöglicht, doch ein Loch durch die Tür hindurchzubrennen. In diesem Falle hätte der Einbrecher bei den „Dreadnoughts" doch nichts erreicht, denn er gelangt durch das ausgebrannte Loch nicht an das Schloss, das sich irgend anderswo in der Schranktür befindet, oben oder unten, rechts oder links, einen halben Meter oder einen ganzen Meter, oder mehr oder weniger weit vom Schlüsselloch entfernt; nicht einmal der Eigentümer des Kassenschrankes braucht es zu wissen, wo sich das Schloss befindet, so dass er vielleicht einmal unvorsichtigerweise das Geheimnis verraten könnte. Ist es nun dem gut ausgerüsteten Einbrecher gelungen, unter Aufwendung ganz ungeheurer Mengen Sauerstoffs oder andern Gases ein Loch in die ungeheure Tür zu brennen, ist er gerade so weit wie früher, denn er findet das Schloss nicht und kann nicht zu ihm hingelangen, kann also die Tür nicht entriegeln. Er kann zehn Versuche machen und mehr und wird wahrscheinlich die Stelle nicht finden, er müsste, um die Tür öffnen zu können, die ganze Tür wegbrennen und das wäre ein Ding der reinen Unmöglichkeit, weil er zu dieser Arbeit viele Wagenladungen Sauerstoff mitbringen müsste, was einem Einbrecher doch nicht möglich ist.

Eine eigenartige Transmission verbindet das Schlüsselloch mit dem eigentlichen Schloss, das vollständig federlos und daher auch unverwüstlich ist. Aber wenn auch der Einbrecher die ganze vordere, gewiss sehr starke Stahlpanzerplatte weggebrannt hätte, was, wie gesagt, fast undenkbar ist, käme er erst noch nicht an das Schloss, denn zwischen dem Schlossmechanismus und den vorderen Panzerplatten liegt eine starke, brennsichere, harte Füllung, die weder mit Bohrer, noch mit Meissel durchlöchert, noch durchgebrannt werden kann. Wenn aber auch hier zum zweiten Male etwas schwer Denkbares sich ereignete und der Einbrecher auch diese Wand zerstört und nun zum Schloss freien Weg hätte, kann er erst noch nicht die Tür öffnen, denn unterdes ist automatisch eine Riegelsperrvorrichtung in Funktion getreten und macht das Oeffnen der Tür unmöglich, wenn selbst das Schloss nach Ueberwindung aller unüberwindlich scheinender Schwierigkeiten geöffnet oder aufgesprengt sein sollte. Der Schlüssel zum Kassenschrank ist unkopierbar, denn er ist nichts weiter als eine kurze Röhre mit beweglichen, automatisch verstellbaren Bärten.

Wird der Schlüssel ins Schlüsselloch eingeführt, stellen sich die Bärte im Innern der Tür unsichtbar ein und verstellen sich wieder mechanisch, sobald man den Schlüssel abgezogen hat. Am abgezogenen Schlüssel kann man niemals sehen, wie die Bärte im Innern des Schrankes stehen; infolgedessen ist der Schrankschlüssel unkopierbar.

Die vorbesagte Notverriegelung, die in Aktion tritt, wenn es dem Einbrecher gelungen ist, das Schloss vollständig frei zu stellen und zu öffnen, besteht aus einem System von vier Flachschienen im Gewicht von zirka 20 bis 25 kg, die an der hinteren Seite der Tür im Innern der Füllung angebracht sind und mit dem Zentral-Bolzenriegelwerk in Verbindung stehen. Ist es dem Einbrecher gelungen, die vordere Platte aufzuschmelzen oder ganz herabzureissen und ist er alsdann durch die Füllung hindurchgedrungen, dann löst sich ein durch die Tür laufender Bolzen der Notverriegelung ab, und da dieser Bolzen den einzigen Halt für die Notverriegelung bot, senkt sich das ganze Sperrsystem zufolge seiner eigenen Schwere einige Zentimeter weit nach unten, und in der neuen Lage wird durch die Notverriegelung der ganze Verschlussmechanismus derart und zwar automatisch verankert, dass auch, wenn das ganze Schloss mit Hilfe einer heute noch unbekannten zukünftigen Einbrechermethode herausgeholt werden könnte, die Tür trotzdem nicht zu öffnen ist. Gleichzeitig sorgen einige exzentrisch angebrachte Widerlager dafür, dass die Sperrvorrichtung nicht mehr in die vorige Lage zurückgebracht werden kann, falls der Einbrecher den Sachverhalt wahrnimmt.

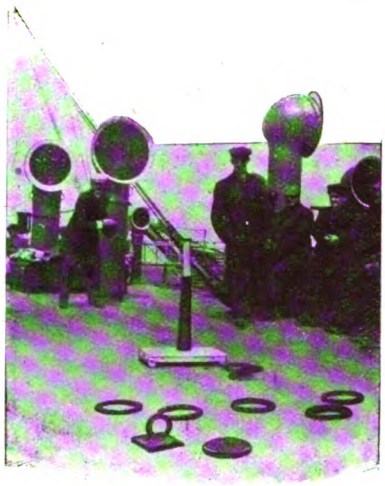
Das sind in allgemeinen Umrissen die neuen Vorrichtungen, welche die Geldschränke und Tresors in Wirklichkeit einbruchsicher machen sollen und auch machen. Dass nebenbei noch zahlreiche, meist sehr klug erdachte Verbesserungen in der inneren Einrichtung der „Safes" die letzteren praktikabler und zweckentsprechender machen, als je zuvor, erscheint fast selbstverständlich bei einer Industrie, auf der eine so grosse Verantwortung lastet, und die, sich dieser Verantwortung bewusst, stets bestrebt ist, das Gute immer noch zu verbessern und das Bestehende zu überholen und zu übertrumpfen. —n—

Digitized by Google

Seereisen als Gesundheitsmittel.

Mit 4 Abbildungen.

„Aes triplex circa pectus", mit dreifachem Erz die Brust umpanzert, so schildert Horaz in einer seiner Oden den Mann, der die erste Seefahrt gewagt hatte; und tatsächlich, wenn wir bedenken, welches Ungemach z. B. der göttliche Dulder Odysseus ertragen musste auf einer ganz einfachen Ueberfahrt von der kleinasiatischen Küste nach dem Felseneiland Ithaka, wie oft und wohin ihn die stürmischen Meereswogen verschlugen, welche Abenteuer er zu bestehen, welche Widrigkeiten er zu bekämpfen hatte, dann stimmt man dem Dichter zu, dass viel Heroismus dazu gehörte, sich auf kleinem Schiffe und auf schwankendem Kiel dem gewaltigen Wasser, das schon im frühesten Altertum keine Balken hatte, anzuvertrauen. Wer sollte da wohl zum Vergnügen gefahren sein? Und doch hat die See zu jeder Zeit ihr lockendes Zauberlied gesungen und immer hat es Leute gegeben, die sich dem Banne, den dieses Lied ausübte, nicht zu entziehen vermochten, wenn auch oft zu ihrem Verderben und Untergang. „Navigare necesse est, vivere non necesse", lautet ein Spruch, der vom Bremer Schifferhause dem eintretenden Gast entgegenwinkt. Ja, es ist eine Notwendigkeit, auf der See zu fahren, eine grössere als selbst das Leben ist, und der Genuss, den das Fahren gewährt, ist mit dem Leben zu teuer nicht erkauft.



Ringspiel an Bord.

Dieses Zauberlied hat von seiner packenden Gewalt bisher nichts eingebüsst, im Gegenteil, es tönt heute vernehmbarer als je.

Und in das alte Zauberlied mischen sich neue, früher nicht gekannte Töne, die den Menschen hinauslocken nicht allein nur zum Kampfe, zur Eroberung, zum Erwerb, sondern die ihm Ruhe und Genesung versprechen. Wer aus dem Hasten und Drängen im Kampfe ums Dasein, wer aus dem Gewühl des Alltagslebens sich nach Stille, nach Erholung sehnt, wer seinen abgespannten Nerven die alte Spannkraft wiedergeben will, der sucht und findet dies alles auf der See. Unter sich die rauschenden Wasser, über sich den sternbesäten Himmel inmitten würziger Luft, gewinnt er neue Lebenskräfte. Das war schon in früheren Zeiten bekannt, aber die grossen Gefahren, die meistens schlechte Unterkunft und auch mangelhafte Verpflegung auf den Segelschiffen liessen die meisten vor dieser Kur zurückschrecken. Heute hat sich das alles geändert, und das Meer gilt als einer der wichtigsten klimatischen Heilfaktoren. Seine Heilwirkungen sind denen im Gebirge, im Wald, in der Wüste zum mindesten gleich, wenn sie sie nicht noch übertreffen. Und nirgends kommen diese Kräfte derart zur Wirkung und zur Geltung, wie auf einer der Seereisen, wie sie der Norddeutsche Lloyd als Heil- und Erholungsmittel eingerichtet hat.

Die Heilwirkungen des Seeklimas, an und für sich ganz unbestritten, kommen auf einer Seereise viel reiner und stärker zum Ausdruck als bei einem Kuraufenthalte an der Meeresküste, ja manche behaupten, dass sie nur bei einer Seereise zur vollen Wirkung gelangen.

Das wichtigste Lebenselement des Menschen ist die Luft. Auf Nahrung kann er tage- ja wochenlang verzichten, und die Hungerkünstler, die sich anstaunen lassen, haben gezeigt, dass der disziplinierte Körper des Menschen 2, 3 bis 4 Wochen ohne Nahrung auszuhalten und die Lebensfunktionen aufrecht zu halten vermag. Auf das Licht kann der Mensch lange Zeit verzichten, ja selbst das ganze Leben hindurch, ohne Luft kann der Mensch nur wenige Minuten leben. Sie ist das notwendigste Lebensingredienz.

Diese Luft besteht aus zwei Bestandteilen, einem nützlichen und einem schädlichen, aus dem Sauerstoff und dem Stickstoff. In geringer Menge ist auch Kohlensäure der Luft beigemengt (20 bis 21 Volumprozent Sauerstoff, 78,46 bis 79,46 Prozent Stickstoff und ungefähr 0,04 Prozent Kohlensäure). Je reicher die Luft an Sauerstoff ist, desto gesünder ist sie für den Menschen. Und die Seeluft hat mehr Sauerstoff und namentlich weniger Kohlensäure als irgendeine Landluft. Und hierin liegt in erster Linie und hauptsächlich die hygienische und therapeutische Bedeutung der Seeluft. Sie hat aber auch noch andere schätzenswerte Eigenschaften, sie ist staub- und keimfrei. Es ist allerdings richtig, staubfrei ist auch die Luft im Hochgebirge und im tiefen Walde, keimfrei bis zu einem gewissen Grade im ersteren (nicht auch im Wald), aber eine derartige Staub- und Keimfreiheit wie am Meere kann sonst nirgends konstatiert werden. Durch zahlreiche bakteriologische Untersuchungen des Marinestabsarztes Dr. Fischer wurde festgestellt, dass bei einer Entfernung von 7½ deutschen Meilen vom Festlande auf 40 Liter Seeluft ein Keim kam, bei einer Entfernung von 30 Meilen erst auf 1522 Liter, und dass jenseits dieser Grenze die Luft immer vollständig keimfrei war. Daraus geht hervor, dass die Seeluft an der Küste keineswegs gänzlich keimfrei ist, dass die absolute Staub- und Keimfreiheit erst in einer keineswegs unbeträchtlichen Entfernung vom Lande beginnt, und dass erst mitten auf hoher See die Luft derart rein ist, wie sie vom hygienischen Standpunkt nur gewünscht werden kann. Und deshalb kommt die Heilwirkung des Seeklimas auf einer Seereise weit stärker zum Ausdruck wie bei einem Kuraufenthalt an der Meeresküste.

Wir sind aber noch lange nicht fertig, wenn wir die vorzüglichen dem Körper Heilung bringenden Eigenschaften der Seeluft, des Seeklimas, kurz des Aufenthalts auf dem Meere aufzählen wollen. Zu ihnen gehört die Dichtigkeit der Atmosphäre und der grosse Feuchtigkeitsgehalt der Luft. Zu trockene Luft reizt und entzündet die Atmungswerkzeuge, zu feuchte Luft verursacht Beklemmungen, der normale Wasserdampfgehalt des Meeres aber erleichtert die Atmung. Und gerade die grossen Wasserverdunstungen des Meeres verleihen der Luft einen reichlichen Wasser-

Siesta

Digitized by Google

dampfgehalt. Von Bedeutung ist auch der starke Salzgehalt der Luft, und dass sie Jod- und Brombestandteile besitzt und auch ozonhaltig ist. Der Salzgehalt der Luft übt eine lösende Wirkung auf die Schleimhäute aus und kräftigt und stärkt den ganzen Organismus, der Bromgehalt wiederum wirkt beruhigend auf die Nerven, und die kontinuierliche Einverleibung aller dieser Salze mit der Atmungsluft durch die Lungen direkt in das Blut ist der am Land allein möglichen Art der Aufnahme von Bromsalzen durch den Magen bei weitem vorzuziehen. Die hygienische Bedeutung des Ozons für den Körper ist zwar noch nicht völlig klargelegt, aber die Erfahrung lehrt, dass

Beim Schuffelboard-Spiel.

er zum mindesten eine sehr erfrischende Wirkung auf den Menschen ausübt. Rechnet man noch hinzu die starke Lichtfülle auf offener See, wo nichts, weder Berge noch Wälder, die Lichtstrahlen abhalten und die relativ geringen Temperaturdifferenzen, welche dem Meere eigentümlich sind, dann hat man eine Reihe von gesundheitlich hochwichtigen Faktoren zusammengefasst, welche in gleicher Vollständigkeit und Stärke sonst nirgends angetroffen werden können, als auf hoher See.

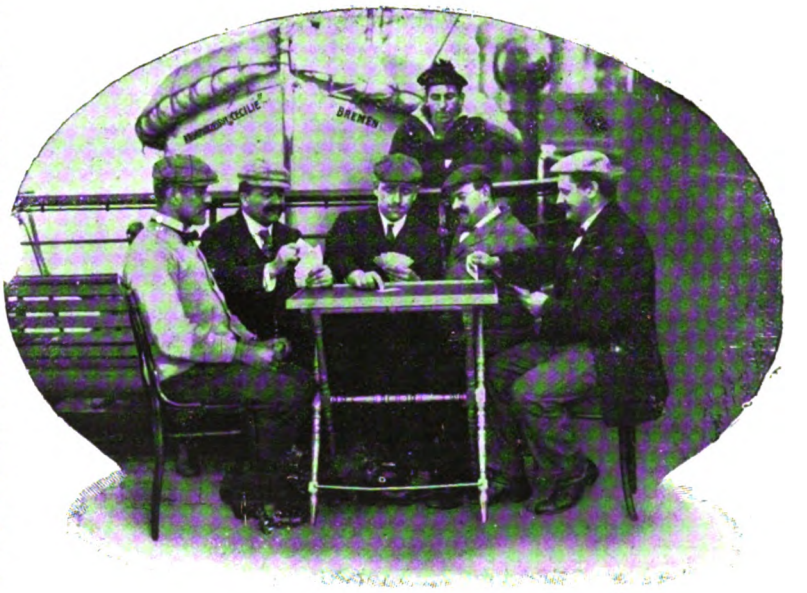
Man würde sich irren, wollte man annehmen, der Genuss der majestätischen Ruhe, den der Anblick der unendlich scheinenden Wasserfläche gewährt, müsse mit Monotonie und Langeweile erkauft werden. Das wäre gefehlt. Das Bild, das das hohe Meer bietet, ist niemals eintönig, und wenn auch nicht Schwärme von Delphinenscharen das Schiff stets umgeben, so ist doch der Anblick des Meeres ein stets belebter. Man hat immer etwas zu sehen. Bald den wundervollen Wechsel der Farben und Lichttöne, bald interessiert man sich für ein am Horizont auftauchendes Segel oder für einen in weiter Ferne aufsteigenden Rauch eines Dampferschlots, oder man kreuzt ein Schiff, und nähert man sich gar einer Küste, dann bieten sich dem Auge kaleidoskopartig immer neue Bilder, immer neue Szenerien dar, deren Anblick man geniesst, ohne sich irgendwie anstrengen oder abmühen zu müssen.

Was das Leben am Schiff besonders für einen Nervösen sehr angenehm macht, ist, dass er ganz seiner jeweiligen Laune entsprechend, bald sich der Geselligkeit widmen, bald sich vollständig in Einsamkeit zurückziehen kann. Dass auf den modernen Gesellschafts-Riesendampfern die Geselligkeit sehr gepflegt wird, ist bekannt. Auf den grossen Verdecken finden Promenaden statt, werden Gesellschaftsspiele gehalten, wird Sport gepflegt, in den grossen Gesellschaftsräumen wird konversiert und gelesen und musiziert und gespielt und geflirtet; eine immerwährende Kette von Zerstreuungen und Lustbarkeiten; kommt aber die Stunde, zu der man vollständige Ruhe haben, sich nur auf sich selbst zurückziehen, von der Aussenwelt abschliessen will, etwas was selbst in einem grossen Sanatorium nicht gut möglich ist, dann gibt es auf jedem der grossen Dampfer Ecken und Winkelchen genug, wo man, umfächelt von der Meeresbrise, umstrahlt vom Sonnenlicht, in einem bequemen Lehnstuhl stundenlang sitzen kann, ohne einen Menschen sehen oder gar mit ihm sprechen zu müssen. Dass auch die Regelmässigkeit der Lebensführung, die auf einem Dampfer sich fast von selbst versteht, und die bei einem Aufenthalt am Lande nicht immer streng durchzuführen ist, gesundheitsfördernd wirkt, mag als selbstverständlich noch hinzugefügt werden.

So haben sich diese Seereisen bereits zu Seereisekuren entwickelt, namentlich bei Atmungskrankheiten, bei chronischen Katarrhen der Schleimhäute, des Mundes, der Nase, des Rachens, des Kehlkopfes, der Bronchien und der Lunge (mit Ausnahme von Tuberkulose). Hier auf hoher See können die erkrankten Atmungsorgane sich erholen und ausheilen. Und die abgespannten Nerven werden wieder beruhigt, und so mancher, der in grosser Gemütsdepression oder chronischer Gereiztheit das Schiff bestiegen hat, verliess es nach längerer Seereise in einem derart beruhigten psychischem Zustande, dass er seine frühere Tätigkeit, die er einst notgedrungen einstellen musste, wieder aufnehmen konnte. Dem grossen Heer der Neurastheniker eröffnet sich hier eine sehr erwünschte Perspektive.

Nicht uninteressant ist, dass bei einer Krankheitsform sich die Ansicht der Aerzte von heute gegen die von früher über die Wirkung einer Seereise vollständig geändert hat. Früher wurden die Herzkranken von den Aerzten gewarnt, eine Seereise zu machen, jetzt wird ihnen eine Seereisekur geradezu empfohlen, besonders denen, die an nervöser Herzerkrankung leiden. Selbstverständlich sind schwer kranke Leute, die nicht das Bett verlassen können oder sollen, von solchen Seefahrtkuren ausgeschlossen.

Es ist unzweifelhaft nur eine Frage der Zeit, und zwar einer wahrscheinlich recht kurzen Zeit, dass Schiffsanatorien in Betrieb gesetzt werden. Es sind zwar die Meinungen hierüber in Sachverständigenkreisen geteilt, aber der ganze Zug der Bewegung, Seefahrten zu Kurzwecken zu absolvieren, führt ganz unzweifelhaft dazu. Vorläufig aber können die grossen Ozeandampfer vollständig deren Stelle ersetzen. Zufolge ihres Baues und ihrer schweren Ladung haben sie einen ausserordentlich ruhigen Gang und es gibt Ozeanriesen, auf denen man selbst bei schwerem Seegang, wenn kleinere Schiffe auf den Wellen einen schwindelnden Indianertanz aufführen, so ruhig ihres Weges dahinziehen, dass man auf ihnen nicht einmal die Schiffsbewegung wahrnimmt. Hierdurch wird auch die gefürchtete Seekrankheit, wenn sie auch nicht ganz beseitigt werden kann, doch sehr gemildert und ihrer ärgsten Schrecken beraubt. Dass jedes Schiff Arzt und Apotheke



Beim Kartenspiel.

an Bord hat, versteht sich von selbst, und es gibt auch Schiffe mit eigenen Räumen für Körperkultur mit Turngeräten u. dgl. Eine Schwierigkeit besteht vor einer solchen Seereise immerhin, die Schwierigkeit der Wahl. Wer in der angenehmen Lage ist, eine Seereise zur Erholung seiner körperlichen und psychischen Defekte an-

Digitized by Google

treten zu können, hat meist lange zu bedenken, welche von den vielen ihm sich darbietenden Reiserouten er wählen soll. Nord-, Mittel- und Südamerika von Boston bis nach Buenos-Ayres, Ostindien, China, Japan, Australien, Neu-Seeland, das Mittelmeer und seine Küsten, wer zählt die Völker, kennt die Namen, und überall hin führen ihn deutsche Schiffe, hört er deutsche Laute, trinkt er deutsches Bier. Nach allen Richtungen der Windrose, nach allen Klimaten führen ihn die Schiffe des Norddeutschen Lloyds.

Der Bergwerksbetrieb der Alten.

Im Juli des Jahres 1785 schrieb die königliche Sozietät der Wissenschaften zu Göttingen einen Preis aus für die beste Beantwortung zweier Fragen: Wie waren die Bergwerke bei den Alten beschaffen und eingerichtet, und lässt sich nicht nach angestellter Vergleichung derselben mit den unsrigen zum Vorteil des Bergbaues und der Hüttenwerke in unserer Zeit irgend etwas von den Alten lernen? Man sieht, die Sozietät war, wenigstens was den Bergbau betrifft, auf eine ziemlich bescheidene Note gestimmt, und von dem Dünkel, der den Gelehrten vergangener Jahrhunderte so oft vorgeworfen wird, war hier wenig zu spüren. Die Herren der Sozietät hielten es ganz wohl für möglich, dass die Kunst des Bergbaues und der Metallbereitung zur Zeit der Römer auf einer höheren Stufe gestanden haben könne, als zu ihren eigenen Zeiten, und diese Bescheidenheit ist gewiss sehr löblich.

Der herzoglich Braunschweigische Hofrat de Florencourt, zugleich auch Mitglied der besagten Sozietät, bewarb sich mit einer kleinen Schrift um den Preis, der ihm auch zufiel. Diese Schrift wurde dann später gedruckt und erschien unter dem Titel „Die Bergwerke der Alten" in der Oeffentlichkeit. Den bescheidenen Fragern antwortete auch ein bescheidener Autor. Das Motto, das er der Arbeit vorausschickte, lautete: „Mein Wissen ist Stückwerk" und hierdurch sticht de Florencourt sehr vorteilhaft von manchen neuzeitlichen Literaten und Fachschriftstellern ab, dass er offen zugesteht, dass ihm das Material mangle, um namentlich die erste Frage erschöpfend beantworten zu können. Nur wenige Stellen aus alten Schriftstellern, nur wenige Spuren alter verfallener, später wieder neu zum Betrieb aufgenommener Gruben lassen sehr schwach erkennen, wie die Bergwerke der Alten eingerichtet waren. Sind doch die meisten der alten Bergwerke zusammengefallen und ersäuft, so dass Untersuchungen selbst dann aussichtslos wären, wenn die grossen Beträge daran verwendet würden, die man aufopfern müsste, um diese Bergwerke wieder blosszulegen.

Wenn man von den Bergwerken der Alten spricht, so meint man damit die Bergwerke der Römer, denn von den Bergwerken der Griechen, von den Einrichtungen und dem Betrieb dieser Bergwerke, des Silberbergwerkes in Laurion, der Kupfergruben in Phtiotis, der Erzgruben in Euböa und Lamia, in Siphnos, Kythmos, Marathon und im Peloponnes, der Schwefelgruben von Melos, der Braunkohlengruben von Kyme und Oropos, wissen wir nichts mehr als die Namen. Dass der Betrieb nur von Sklaven aufrecht erhalten wurde, dass jeder freie Mann es als einen Schimpf betrachtet hätte, wenn man an ihn die Anforderung gestellt hätte, sich durch Arbeit in den Bergwerken seines Lebens Unterhalt zu verdienen, war in der ganzen sozialen Auffassung jener Tage begründet; das ganze Geschäftsleben war derart missachtet, dass die Schriftsteller sich zu beschmutzen fürchteten, wenn sie sich auch nur literarisch damit beschäftigten, und nur von wenigen Geographen haben wir erfahren, dass es Bergwerke gab und wo sie sich befanden; um das, was sich da in der Erde Schoss vollzog, kümmerte sich niemand. Niemand wollte die Arbeit in den Höhlen sehen, die erfüllt waren von den Flüchen und dem Wehgeheul der frohnenden Sklaven, die von mitleidslosen Aufsehern mit der Peitsche zur Arbeit angetrieben wurden. Einzelne dieser Bergwerke sind in dem letzten Jahrhundert wieder eröffnet worden, man war aber nicht mehr imstande genau festzustellen, wie sich hier vor zweitausend Jahren der Betrieb abgespielt haben dürfte.

Die Römer schürften hauptsächlich nach Erz und nach dem menschenbeglückenden Gold und Silber. Das Erz schürften sie in Spanien; es scheint ihnen aber trotz ihrer im Laufe der Jahrhunderte herausgebildeten praktischen Kenntnisse der Blick gefehlt zu haben, aus äusserlichen Merkmalen wenigstens mit einiger Wahrscheinlichkeit auf das Vorhandensein von Erz im Innern der Erde zu schliessen, und sie begnügten sich damit, in der Nähe bereits eröffneter Gruben auf weiteres Erz zu schürfen und so lange zu graben, bis sie neue Erzmassen fanden — oder auch nicht, was immerhin eine sehr kostspielige Methode war. Die Karthager, die vor ihnen das Land besessen und ausgebeutet hatten, scheinen „findiger" gewesen zu sein, denn Diodor klagt über den nimmersatten Heisshunger der Punier, die alle Erzlager in Spanien aufgedeckt und ausgebeutet haben, so dass den Römern nur geringe Nachlese blieb.

Die Goldgewinnung geschah teils in der heute noch üblichen Form des Waschens des goldhaltigen Flusssandes, teils durch Einführung von Gängen, wenn ein goldhaltiger Grund entdeckt wurde. Eine dritte Art, „welche die Arbeiten der Giganten übertrifft", schildert Plinius ungefähr so: Es werden Stollen in die Berge getrieben und weitläufig untersucht. Man nannte diese Stollen Arrugia, kleine Wege oder kleine Strassen. Oft stürzten diese Stollen ein und begruben unter sich viele Arbeiter. Kommen sehr harte Gesteine vor, so versucht man sie mit Feuer und Essig zu sprengen. Weil aber der dadurch entwickelte Dampf und Rauch oft die Arbeiter erstickte, so zerschlagen die letzteren lieber das Gestein in Stücken von 150 Pfund und darüber und verwenden dazu eiserne Keile und Hämmer. Diese Stücke werden aus den gehauenen Gängen fortgeschafft, so dass eine freie Höhlung entsteht. Solcher Höhlungen werden so viele, eine neben der anderen, in den Berg eingetrieben, bis dieser mit Krachen und Getöse zusammenstürzt, und das innere Gestein zu Tage tritt. Häufig tritt die gesuchte und erhoffte Goldader nicht zutage, und die schwere und langandauernde Arbeit, die oft viele Menschenleben gekostet hatte, war vergebens gewesen.

Doch auch den Römern war an Menschenmaterial nichts gelegen, arbeiteten doch nur

Digitized by Google

Kriegsgefangene und Verbrecher, die „in die Bergwerke" verurteilt waren. Deshalb konnten die Römer unentwegt ihre Praxis des Tastens und Suchens aufrechterhalten. Sie untersuchten die Gebirge sehr gründlich, und waren Gold- oder Silber- oder Kupferadern oder Erzmengen unter der Oberfläche, dann wurden sie gewiss gefunden.

Hatte man Glück gehabt, und war das gesuchte Metall gefunden, dann wurden mit eisernen Schlägeln und Hämmern die Schächte und Stollen geschlagen, eine sehr schwere Arbeit, die auch nur langsam von statten ging. Schliesslich hatte man auch gar nicht notwendig, sich zu beeilen, die Bergwerke waren ja fast ausschliesslich im Besitz des Staates, und der konnte doch alljährlich tausende Gefangene und Verbrecher in die Bergwerke schicken, kosteten ihm doch die Arbeiter nicht mehr als die armselige und kärgliche Verköstigung.

Die Gruben hatten keine beträchtliche Teufe unter dem Niveau des nächsten an das Gebirge grenzenden Tales, wenn auch Diodor erzählt, die Römer hätten Gruben gehabt, die Stadien tief waren, und wenn man auch in einer spanischen Grube, deren Betrieb man im 18. Jahrhundert wieder aufgenommen hatte, in der Tiefe von 600 Fuss eine Kupferplatte mit einer altrömischen Inschrift fand.

Die Römer begannen den Bergbau in der Mitte des Berges, gingen manchmal noch in die Höhe hinauf, nach abwärts aber nicht tief unter die Talsohle. Das geschah zum Teil deshalb, weil sie viel mit Feuer hantierten und darin durch Gewässer, die sich unter der Erde oft unliebsam einstellten, gestört wurden, teils, weil sie dann auch in der Lage waren, das herausgeschlagene Erdreich durch Rollöcher von oben hinabschütten zu können, während sie bei Erdarbeiten unter dem Niveau genötigt waren, das Erdreich hinaufzutragen oder zu ziehen. Denn Hebewerke und dergleichen kannte man kaum, die einzige Maschine, die man im Bergwerksbetriebe kannte und anwendete, war die sogenannte „ägyptische Schnecke", mit der man Wasser ausschöpfen konnte. Warum das Schöpfwerk so hiess, ist unbekannt; ägyptischen Ursprungs war es nicht, sondern Archimedes hatte es erfunden. So wenigstens behauptet Diodor. Aber selbst diese ägyptische Schnecke wurde, obgleich bekannt, nicht überall verwendet, und man begnügte sich damit, eingeströmtes Wasser mit Schöpfgefässen zu schöpfen. Wozu auch Maschinen, hatte man doch Menschen, soviel als man nur brauchte und noch mehr? Dieser Zustand, der, wie wir noch sehen werden, in viel späteren Zeiten als ein beneidenswerter bezeichnet wurde, war der grösste Fluch, der dem römischen Bergbauwesen anhaftete, und dass ein sonst wirtschaftlich so bedeutendes Volk im Laufe vieler Jahrhunderte im Bergbau nicht einen Schritt vorwärts kam, dass dieser auf der niederen Stufe, auf der die Römer ihn von den Griechen übernommen hatten, verblieb, bis das römische Reich zusammenbrach, war lediglich eine Folge der Sklaven- und Verbrecherarbeit. Vor allem wäre es keinem gebildeten Manne eingefallen, in diesen Bergwerken Studien zu machen und zu erproben, ob sich nicht das eine oder andere verbessern liesse. In den Bergwerken fand er Unglückliche, die, mit Ketten an den Füssen beschwert, von Soldaten bewacht wurden, die nicht ihre Sprache redeten; und von wenigen Ruhestunden abgesehen, mussten sie Tag und Nacht die härteste und schwerste Arbeit unter der Peitsche des Aufsehers vollbringen. Dem Tiere gleichgeschätzt, wurden sie noch geringer eingewertet, denn die Tiere kosteten Geld, Verbrecher fanden sich aber immer in ausreichender Zahl, und dass auch die Kriegsgefangenen in der Menge sich nicht minderten, obgleich sie hekatombenweise der ungewohnten schweren Arbeit im Finstern unter der Erde und im Innern des Berges und den so häufigen Unfällen im Betrieb erlagen, dafür sorgten die römischen Heere, die in allen Weltgegenden, in allen Zonen, unter allen Himmelsstrichen gegen eine Welt ankämpften und die Gefangenen nach Rom schickten. Wozu brauchte man eine Maschine, die hundert Arme ersetzen konnte, wenn zweihundert Arme vorhanden waren, die Arbeit zu machen? Wozu sollte man sich Mühe geben, menschenschonende Methoden zu ersinnen, wenn die Menschen im Werte nicht höher geachtet wurden, als das wilde Tier, das draussen das Land unsicher machte. Daher kommt es auch, dass trotz der Wichtigkeit, die der Bergbau für die Römer schon wegen ihrer immerwährenden Kriegsführung hatte, sie sich doch nur in geringem Ausmasse literarisch mit ihm befassten. Wer hätte auch Nachricht geben sollen? Ingenieure im modernen Sinne gab es natürlich nicht. Die Leiter der Bergwerke waren ungebildete Männer, die das Geschäft nur praktisch erlernt hatten und die um so weniger daran denken konnten, schriftstellerisch zu wirken, als sie wahrscheinlich nicht schreiben konnten. Wenn also nicht hier und da ein Geograph, ein Naturforscher, ein Reiseschriftsteller etwas über den Bergwerksbetrieb erfuhr und in seinen Beschreibungen davon Erwähnung tat, auf andere Art konnte auf schriftstellerische Weise nichts in die Aussenwelt gelangen.

So verblieb der Bergwerksbetrieb bei den Römern trotz aller Ausdehnung vom Anfang an bis zu seinem Ende in den Kinderschuhen, in allem angewiesen auf die physische Kraft des Menschen. Ohne Sprengmittel, ohne Maschine, mit Mühlen, die auch nicht im entferntesten den Vergleich mit unseren Pochwerken bestehen konnten, wäre der Bergwerksbetrieb geradezu unmöglich gewesen, wenn nicht die Arbeitskraft des Menschen fast nichts gekostet hätte.

Auch das Aufarbeiten des Gesteins und die Verhüttung geschah selbst noch in den Kaiserzeiten in derselben primitiven Weise wie in den ersten Jahren der Republik. Viele Jahrhunderte waren vorübergegangen, ohne dass der Bergwerksbetrieb und alles, was mit ihm zusammenhing, irgend welche erwähnenswerte Fortschritte gemacht hätte. Den Vorgang bei der Goldgewinnung schildert Plinius folgendermassen: Das Gestein wurde in Mörsern mit eisernen Keulen in erbsengrosse Stücke gestampft, dann in Mühlen gemahlen und das Pulver auf geneigte Bretter geschüttet, die mit Wasser überschwemmt wurden. Die Erde läuft mit dem Wasser ab, während das schwere Gold zurückbleibt.

Was aber die Zubereitung des Kupfer- und Eisenerzes betrifft, so haben wir von ihr nur sehr geringe Kenntnisse, und nur wenige Spuren geben uns Andeutungen von den dabei in Anwendung gebrachten Methoden. Man weiss nur, dass der Römer mit Vorliebe Fichtenholz beim Schmelzen

Digitized by Google

verwendete, wenn er es habhaft werden konnte. In den Ruinen einer altrömischen Schmelzerei fand man einen Ofen, der die Form einer umgestülpten Glocke hatte. Der obere Durchmesser betrug 7½, der untere 3½ Fuss. Die Wand war aus einem Stück, und zwar aus 5 Zoll dickem Zement hergestellt, der aus gleichen Teilen Ziegelmehl und Ton bestand. An der Seite oberhalb des Bodens hatte der Ofen eine Oeffnung, die ungefähr ein Quadratfuss gross war. An diese Oeffnung stiess eine überdeckte, nach abwärts geneigte Rinne, durch welche die Schlacke oder das Metall abgelaufen sein dürfte. Wahrscheinlich wurde dieser Ofen derart gebraucht, dass man zuerst einige Körbe Kohle auf den Boden schüttete, dann eine Lage Erz, dann wieder Kohle usw. War der Ofen angefüllt, wurde das Feuer angezündet, und wenn geschmolzenes Erz abfloss, und das Niveau im Ofen immer mehr sank, wurde von oben nachgefüllt. Gebläse waren unbekannt, der Luftzug, der von oben und der unteren Oeffnung ausging, musste genügen. Offenbar war die Hitze doch ausreichend gross, denn das Schmelzen war möglich.

Das Hüttenwesen war ganz unvollkommen. Die Römer kannten, wie bereits gesagt wurde, kein Gebläse, sie verstanden aber auch nicht die Kunst, Metalle zu mischen, und auch nicht die Kunst, sie voneinander zu scheiden. Als bei einem grossen Brand in der Stadt Korinth die zahlreichen dort vorhandenen Bildsäulen aus Gold, Silber und Kupfer zusammenschmolzen und die Mischung sich als eine vorzügliche Bronze herausstellte, war man nicht imstande, die Mischungsverhältnisse festzustellen, um eine ähnliche Bronze zu erzeugen, sondern war auf blinde Versuche angewiesen. Mancher traf das Verhältnis verhältnismässig besser, mancher schlechter, mancher gar nicht, je nach dem Zufall.

Der Herr Hofrat de Florencourt kommt also bei der Beantwortung der ersten Frage zu dem Ergebnis, dass man eine genaue und ins einzelne gehende Beschreibung der Bergwerke der Alten nicht mehr geben könne, dass wir nur verhältnismässig wenig über den Betrieb wissen, dass aber das wenige, was uns bekannt ist, schon ausreichend beweist, dass der Bergwerk- und Hüttenbetrieb auf einer so niedrigen Stufe stand, dass wir Deutsche nichts von den alten Methoden profitieren können. Der Hofrat rühmt, wie unendlich weit es der Bergbau seinerzeit schon gebracht hat (vor etwa 150 Jahren!), so unendlich weit, dass nicht anzunehmen sei, dass die Zukunft noch wesentliche Verbesserungen treffen würde. Wie würde der selige Herr Hofrat erstaunt sein, könnte er dem Grabe entsteigen und den heutigen Bergwerksprozess und noch mehr den Hüttenprozess mit den vielfältigen Schmelzverfahren, mit den von ihm so gerühmten Zuständen seiner Zeit vergleichen! Infolge seiner vernichtenden Kritik des Bergwerksbetriebes der Römer kommt er zur selbstverständlichen Beantwortung der zweiten Frage und sagt einfach und kurz: Von den Alten können wir im Bergwerkswesen nichts lernen. Bis auf eines. Eines könnten und sollten wir den Römern nachmachen: die Arbeit durch Sklaven und Verbrecher. Und da das Christentum die Sklaverei aufgehoben hat, und es demzufolge Sklaven nicht mehr gibt, nachdem auch die Humanität insoweit Fortschritte gemacht hat, dass man auch im Kriegsgefangenen den Menschen ehrt und ihn nicht zu niederem Frohndienst verwendet, sondern bei erster Gelegenheit gegen eigene Landessöhne austauscht, auch sonst in die Heimat zurückgeschickt, so verbleiben uns nur die Verbrecher. Und Herr de Florencourt macht allen Ernstes den Vorschlag, den freien, ehrlichen Bergwerksstand, der im Harz, in Sachsen und an vielen anderen Orten schon seit einigen Jahrhunderten sesshaft war, einfach aus der Welt zu schaffen und an seine Stelle ein Verbrechertum zu setzen. Das wäre vor allem billig: gefüttert müssen die Verbrecher doch so wie so werden, dann hätte man die Arbeit umsonst. Und dann die Disziplin! da könnte man befehlen, ganz nach Herzenslust, da man gegen einen Sträfling ganz andere Mittel zur Hand hätte, als selbst zu jenen Zeiten gegen einen freien Arbeiter zulässig waren. Und dann brauchte man nicht so ängstlich mit Menschenleben umzugehen, was namentlich in Kohlenbergwerken von Bedeutung wäre. Jetzt erhebt sich bei jedem grösseren Grubenunglück ein grosses Geschrei und entsteht ein bedeutendes Aufsehen, wer würde aber viel nach verunglückten Verbrechern fragen? Die sind vogelfrei. De Florencourt verweist auf Frankreich, das seine Verbrecher an die Galeere schmiedet; fragt jemand danach, wenn alljährlich mehrere hundert dieser Sträflinge der Schwere des „Dienstes", oder richtiger gesagt der Zwangsarbeit und der schlechten Behandlung, unterliegen? Wer erfährt etwas davon?

Aber de Florencourt war doch schon etwas zu spät mit seinem Vorschlag gekommen; hundert Jahre früher hätte dieser vielleicht Anklang und Verwirklichung gefunden. Aber am Ende des 18. Jahrhunderts war die Atmosphäre doch schon zu viel mit Humanität geschwängert. Die Enzyklopädisten hatten nicht allein in Frankreich, sondern auch in Deutschland gewirkt, und nur wenige Jahre später erhob sich das gewaltige Gewitter, französische Revolution genannt. Die Sozietät der Wissenschaften nahm die Arbeit des Herrn Hofrats mit Vergnügen entgegen, krönte sie mit dem Preise, ging aber über den Vorschlag, die Bergwerke nur von Verbrechern betreiben zu lassen, mit Stillschweigen hinweg. So ist der Bergbau von der Schmach befreit geblieben, die der Herr Hofrat ihm zugedacht hatte. n

TECHNISCHES ALLERLEI.

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

Die nächste

Versammlung

findet statt am

Donnerstag, dem 16. Februar 1911, abends 8 Uhr,

pünktlich, im

„Papierhaus", Berlin SW.,

Dessauer Strasse 2, Quergebäude, 2 Treppen links.

Tagesordnung:

Vortrag des Herrn Ingenieur W. Huth, Direktor der Köhlers Bahnpatente Ges. m. b. H. in Bremen: Gleislose elektrische Bahnen mit oberirdischer Stromzuführung. Mit Lichtbildern.

In der Versammlung am 2. Februar 1911 ist aufgenommen:

Herr Alfred Nielsen, Berlin W., Jägerstrasse 4.

In derselben Versammlung ist zur Aufnahme angemeldet:

Herr Patentanwalt Diplom-Ingenieur W. Zimmerstädt, Berlin SW., Luckenwalder Str. 14.

Digitized by Google

Gelähmte Nervenkraft.

Fast jedes Nervenleiden beruht auf Ueberanstrengung der Nerven in irgendeiner Form, sei es durch Ueberarbeitung, Aufregung, Sorgen, erschöpfende Krankheiten usw. Est reten dann einzeln oder zu mehreren vereint die charakteristischen Symptome der Nervenerschöpfung ein, z. B. Kopfschmerzen, Gliederreissen, Zuckungen, Rückenschmerzen, Gesichtsschmerzen, Schmerzen im Hals, Armen und Gelenken, Augenflimmern, Herzklopfen, Blutwallungen, Schlaflosigkeit, schwere oder schreckliche Träume, Beklemmungen, Schwindelanfälle, Angstgefühle, übermässige Empfindlichkeit gegen Geräusche, Reizbarkeit, besonders früh nach dem Aufstehen, Unruhe, Launenhaftigkeit, Versagen des Gedächtnisses, gelbe Hautflecke, Klopfen in den Adern, Gefühl von Taubheit in den Gliedern, Zittern der Hände und Knie bei Erregungen, blaue Ringe um die Augen, Ohrensausen, sonderbare Gelüste und Abneigungen, Impotenz, Schreckhaftigkeit, Neigung zur Trunksucht usw.

Unter „Nerven" versteht die medizinische Wissenschaft nicht nur die Gefühlsnerven, d. h. die Nervenfasern, die den ganzen Körper durchziehen, sondern vor allen Dingen Gehirn und Rückenmark. Man kann also mit Recht sagen, dass Nervenleiden in der Hauptsache Erkrankungen resp. Erschöpfungszustände des Gehirns und Rückenmarks und folglich immer ernst zu nehmen sind.

Gegen Ueberanstrengung gibt es nur zwei Mittel: entweder vollständige Ruhe oder eine besonders reichliche Zuführung geeigneter Nährstoffe. Die vollständige Ruhe lässt sich selten schaffen.

Leichter durchzuführen ist eine intensive Zuführung geeigneter Nährstoffe. Das Nervensystem verbraucht bei seiner Tätigkeit im Organismus vor allem gewisse Phosphorverbindungen, Lecithin genannt, und es ist der Wissenschaft jetzt gelungen, dieselben in konzentrierter Form herzustellen.

Sie bilden den wirksamen Bestandteil der Dr. Erhardschen „Nervennahrung", welche in Form wohlschmeckender und leicht einzunehmender Tabletten hergestellt wird und bei Nervenleiden aller Art schon ganz erstaunliche Erfolge gezeitigt hat.

So schreibt Herr E. Nareyke, Dom. Almenhausen:

Kann Ihnen endlich die erfreuliche Mitteilung machen, dass ich durch Ihre vorzügliche „Nervennahrung" wieder vollständig hergestellt bin. Alles, was mir früher fehlte, Arbeitsfreude, klarer Kopf, Appetit, habe ich wieder erlangt, und sind Mattigkeit, Gedächtnisschwäche, Gereiztheit sowie nervöses Zittern vollständig gewichen.

Ihr vorzügliches Präparat ermöglicht es, den teuren Arzt oder ein teures Sanatorium zu sparen. Ich freue mich, das richtige von den vielen Angeboten gefunden zu haben, möchten doch alle an Nervosität leidenden Menschen darauf aufmerksam werden. — Es wird mir ein Vergnügen sein, Ihre erprobte „Nervennahrung" anderweitig zu empfehlen. Sage Ihnen noch meinen herzlichen Dank.

Ferner schreibt Herr W. H. aus Jülich:

Ich habe nunmehr neun Dosen „Nervennahrung" so ziemlich verbraucht, worüber ich Ihnen mitteilen kann, dass ich mich bereits nach den ersten Dosen um Bedeutendes wohler fühlte.

Meine Beschwerden bestanden hauptsächlich in Schmerzen im Vorder- und Hinterkopf, welche mich dermassen beängstigen, dass ich mich genötigt sah, schleunigst nach einem Mittel zu greifen.

So mancherlei Sünden der Jugend gegen den Körper bilden die Ursachen meiner vielfachen Beschwerden, von denen ich mich fast ganz genesen fühle. Ich nehme die Pillen so gerne, dass ich sie dauernd anwenden möchte, da ich mir von ihnen noch gar viel günstige Beeinflussung des ganzen Organismus verspreche. Aus Erfahrung heraus kann ich sie jedem Leidenden empfehlen. Persönlich ist mir dieses kaum möglich, da ich hier fast noch fremd bin. Der Arzt bezeichnet mein Leiden mit Neurasthenie, für welches ich auch die Hauptsymptome aufzuweisen hatte. Eine starke Empfindsamkeit für Geräusche z. B. liess nach Gebrauch einiger Dosen „Nervennahrung" merklich nach.

Das sind nur zwei unter tausend ähnlichen Zuschriften, in denen die Wirksamkeit dieses wohltätigen Mittels lobend anerkannt wird.

Wer sich noch besser von den Wirkungen der Dr. Erhardschen „Nervennahrung" überzeugen will, der kann eine Probe machen, ohne einen Pfennig dafür auszugeben. Wenn man nämlich an Dr. Arthur Erhard, G. m. b. H., Berlin 35/G. 531, eine Postkarte schreibt und mitteilt, man habe in dieser Zeitung einen Artikel über „Nervennahrung" gelesen und wolle das Mittel gern einmal versuchen, so erhält man sofort kostenlos nicht nur eine Probedose „Nervennahrung", sondern auch noch ein aufklärendes und sehr interessantes Buch über Nervenleiden und deren Ursachen zugesandt. Man muss aber möglichst bald nach Erscheinen dieses Artikels schreiben.

SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros R. Schering Export
19 Chaussee-Strasse BERLIN N. Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

Präzis.-Mechanik, Rad- u. Triehfräserei
Modellbau
A. F. GERDES, Berlin, Zimmerstrasse No. 18.
Tel. I, 9725.

Prgr. frei. Staatskommissar.
Polytechnisches Institut
Mod. Labor., Maschinenb., Elektrotechnik, Gas- und Wassertechnik, Chemie, Bauingenieure.
Arnstadt i. Th.

Sachsen-Altenburg.
Technikum Altenburg
Ingenieur-, Techniker-, Werkmeister-Abteilungen. Maschinenbau, Elektrotechnik, Automobilbau. 5 Laborat.
Programm frei.

Beilagen
finden durch „Die Welt der Technik" rationelle und billige Verbreitung.

Technischer Fragekasten.

Anfrage H. R. M. Welche Firma liefert ganz kleine Hähne, wie solche für Spielzeug-Dampfmaschinen Verwendung finden. Ebenso wird eine Bezugsquelle für kleine Kurbeln zum Drehen von Spieldosen gesucht.

Geschäftliches.

Das Technikum Altenburg S.-A., eine unter Staatsaufsicht und der Direktion des Ingenieurs Professor Nowak stehende höhere und mittlere technische Lehranstalt, tritt in das 33. Semester seines Bestehens ein. Das genannte Institut, an welchem ein aus den tüchtigsten Kräften sich zusammensetzendes Lehrerkollegium wirkt, verfolgt den Zweck, seine Besucher in Maschinenbau und Elektrotechnik zu Ingenieuren, Technikern und Werkmeistern theoretisch und praktisch so auszubilden, dass sie den an sie herantretenden Anforderungen durchaus gewachsen sind. Der Abteilung für Maschinen-Ingenieure ist eine besondere Abteilung für Automobil-Ingenieure angegliedert, mit welcher eine Automobilwerkstätte und eine Chauffeurschule in Verbindung stehen. Vorträge über Luftschiffahrt und Flugtechnik sind bereits seit mehreren Semestern in den Lehrplan der Anstalt aufgenommen. Neuzeitlich ausgestattete Laboratorien, reichhaltige Sammlungen, eine Bibliothek usw., sowie eine Lehrwerkstätte ausschliesslich zur praktischen Ausbildung der Volontäre dienen den Zwecken des Unterrichts. Die Anstalt erfreut sich des besten Rufes sowohl im Inlande als auch im Auslande und zeigt eine Jahresfrequenz von ca. 600 Besuchern. Ausführliche Programme und Jahresberichte erhält man durch das Sekretariat des Technikums Altenburg S.-A. kostenlos.

Hinweis.

Kurzgefasste Grammatik der Weltsprache Esperanto im Auftrage des „Verbandes Deutscher Esperantisten" bearbeitet von Fritz Stephan, im Selbstverlag des Verfassers erschienen, 32 Seiten, Preis 15 Pf. — Bei dem grossen Interesse, das sich jetzt überall für Esperanto, diese interessante, praktische und doch leicht erlernbare Weltsprache zeigt, dürfte diese praktisch angeordnete „Kurzgefasste Grammatik" vielen ein willkommenes Mittel zur Erlernung des Esperanto sein, dessen Anhänger nun bereits in gegen 2000 Vereinen in allen Erdteilen organisiert sind. In fünf Lektionen sind die ganzen Regeln des Esperanto leicht fasslich zusammengestellt und durch zahlreiche Beispiele erläutert. Den Lektionen schliessen sich zahlreiche Textproben in Poesie und Prosa an. Das Werkchen kann gegen Einsendung von 15 Pf., auch in Briefmarken, vom Deutschen Esperanto-Institut, Leipzig, Kochstrasse 61, portofrei bezogen werden. Wir wünschen ihm im Interesse der Sache grosse Verbreitung.

Kgr. Sachsen.
Technikum Mittweida.
Direktor: Professor A. Holzt.
Höhere technische Lehranstalt für Elektro- u. Maschinentechnik.
Sonderabteilungen f. Ingenieure, Techniker u. Werkmeister.
Elektr.u Masch.-Laboratorien.
Lehrfabrik-Werkstätten.
86. Schuljahr: 3610 Besucher.
Programm etc. kostenlos v. Sekretariat.

Handelsauskunftei Meissler & Co.
Inh.: Dr. Otto Kuntzemüller.
Direkter Verkehr mit den Auskunftsstellen.
Verlag: Dr. Kuntzemüller's Auskunftsstellen, Berlin-Schöneberg, Bahnstr. 33.

Kompl. Kraftstation verkäuflich!
Gasgeneratorenanlage (Pintsch) mit drei 50 PS Gasmotoren (Augsburg-Nürnberg), 3 Dynamos (Schuckert), Schalttafeln, allem Zubehör und Leitungen soll zum Juli 1911 wegen Neubaues verkauft werden. Die Anlage ist in bestem Zustande und bis zu diesem Termin jederzeit in Betrieb zu besichtigen.
Otto Elsner, Buchdruckerei, Berlin S., Oranien-Strasse 141.

NORDDEUTSCHER LLOYD BREMEN
Schnell- u. Post-Dampfer-Verbindungen nach allen Weltteilen
Bremen-New-York, zweimal wöchentlich direkt oder über Southampton-Cherbourg
Bremen-Baltimore | Bremen-Philadelphia
Bremen-Canada | Bremen-Galveston
Bremen-Brasilien | Bremen-La-Plata
Bremen-Cuba | Genua-New-York
Reichspostdampfer-Linien
Bremen-Ost-Asien | Bremen-Australien
Nähere Auskunft erteilen:
Norddeutscher Lloyd Bremen
sowie dessen sämtliche Agenturen

Vorzüglichste Kernleder-Treibriemen
Beste Leder-Manchetten und Schnüre
auf Wunsch durch Imprägnieren ganz wassersicher.
Franz Pretzel & Co.
Zweigniederlassung: ESSEN (Ruhr)
BERLIN. Gr. Hamburgerstr. 32
Hauptfabrik: Pankow-Berlin, Hadlich-Strasse 20.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W.30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: Georg Achterberg, Berlin.
Druck: Otto Elsner Buchdruckerei, Berlin S. 42, Oranienstr. 141

Digitized by Google

TECHNISCHES ALLERLEI

Bauwesen.

Ueber die Haltbarkeit der Brettchenvorhänge (Stabjalousien) sind seit einer längeren Reihe von Jahren eingehende bauamtliche Versuche angestellt worden. Hierbei hat sich herausgestellt, dass die meisten Ausbesserungen bei denjenigen Stabvorhängen erforderlich werden, bei denen als Verbindung der einzelnen Brettchen Gurte verwendet sind. Diese sind durch den dauernden Wechsel von Nässe und Trockenheit sehr rasch dem Verfall unterworfen, um so mehr, als die verwendeten Stoffe im Laufe der Jahre unter dem Drucke des gegenseitigen Wettbewerbs oft minderwertiger geworden sind. Um die Stabvorhänge ohne Preissteigerung haltbarer zu machen, ersetzte man die Gurte durch Ketten. Die hierdurch verursachte Gewichtsvermehrung erschwerte jedoch die Handhabung der Stabvorhänge. Ein weiterer Uebelstand dieser Bauart ist, dass durch die Löcher in den Brettchen, in denen die Zugschnüre oder -bänder laufen, die Sonne ungehindert in das Zimmer dringen kann. Unter diesen Umständen empfiehlt es sich, für die Aussenseiten Ketten und für die Fensterseiten Gurte zu verwenden. Für die Aufzugvorrichtung haben sich Walzen mit Metallbändern und Gurtscheibe gut bewährt. Ein Schiefziehen der Stabvorhänge ist hierbei ausgeschlossen. Ausserdem gewähren die Walzen einen leichteren Gang gegenüber der Rollenanordnung. Bei der Vergebung der Stabläden sollten nur bewährte Firmen berücksichtigt werden, die eine besondere Sorgfalt bei der Herstellung und die Verwendung tadelfreier Stoffe gewährleisten. Durch sorgfältige Behandlung der einer besonders starken Abnutzung unterworfenen Stabläden, vor allem durch Hochziehen derselben bei feuchtem Wetter, ist es den Nutzniessern möglich, auch ihrerseits zu einer längeren Lebensdauer der Läden beizutragen.

(Zentralblatt der Bauverwaltung.)

Bergbau.

Verwertung von Halden im Harz. Nachdem die Verarbeitung der Hüttenschlacken auf Metallfarben nach vielen Versuchen im Grossen gelungen ist, wie die Zinkoxydanlage in Oker ja beweist, und auch die Werke der Arota-Gesellschaft beweisen werden, sucht man neben den Schlackenhalden der Hütten auch die in der Nähe der Gruben liegenden Berg-Halden nutzbar zu machen. Manche dieser Halden, die über 500 Jahre alt sind und durch Erde und Rasen den Angriffen der Atmosphärilien entzogen sind, haben eine solch gewaltige Ausdehnung, dass man sie kaum als von Menschenhand geschaffen betrachten möchte. Die alten Sachsen und Franken schon versuchten, dieses nutzlose „taube" Gestein beim Bau ihrer Häuser, und teilweise auch zur Chaussierung besonders sumpfiger „Anfuhrwege" zu verwerten, aber an eine gewinnbringende Verwendung desselben dachten sie nicht; ja selbst bis in die Gegenwart hinein hielt man eine Nutzbarmachung der Halden für ausgeschlossen. Und in der Tat lässt die Analyse der „Berge" kein Mineral in ihnen finden, so dass eine weitere chemische Verarbeitung rentabel wäre. Neben winzig kleinen Partikelchen von Erz besteht der „Berg" fast ganz aus Grauwacke, ausserdem kommt etwas Tonschiefer, Kalkspat, Quarz und Schwerspat drin vor. Während der Tonschiefer leicht der Verwitterung unterliegt und bald abbröckelt, gleichen und übertreffen die Mineralien die Grauwacke an Härte, so dass einer Verarbeitung derselben zu demselben Zwecke, wie die der Grauwacke nichts im Wege steht. Der Neuzeit war es vorbehalten, eine Verarbeitung der Halden zu ermöglichen, und zwar auf maschinellem Wege durch Steinbrecher. Nachdem nach dem deutsch-französischen Kriege der Steinbruchsbetrieb des Oberharzes Grossbetrieb geworden war, dachte man wohl daran, auch die Halden

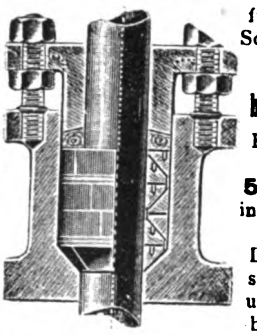
CARL RAKENIUS & Co., Berlin
Fabrik für Beleuchtungsgegenstände.
Fabrik: Zimmer-Strasse 98. Magazin: Unter den Linden 62/63.
Mitglieder der Polytechn. Gesellsch. erhalten Vergünstigung lt. Rabattlafel.

Tel. I, 9725. **Präzis.-Mechanik, Rad- u. Triebfräserei**
Modellbau
A. F. GERDES, Berlin, Zimmerstrasse No. 18. Tel. I, 9725.

Jeder Hundebesitzer
weiss, dass Hundekuchen sehr teuer sind und wird daher gern hören, dass das neue Hundefutter „Canis" (bestehend aus 1 Teil gedörrten Fleischstückchen und 3 Teilen Pflanzenstoffen) bedeutend billiger ist, trotzdem es mehr Nährwert hat. Es wird ausserordentlich gern gefressen und kostet pro 50 kg 12,50 Mk., 25 kg 7,25 Mk., Postpaket 1,80 Mk. zur Probe. **Gedörrte Fleischstückchen**, reines Rindfleisch, kosten pro 50 kg 17,50 Mk., 25 kg 9,75 Mk., Postpaket 2,20 Mk. zur Probe.
(350) Fabrik chem Präparate **H. Schowalter, Friedrichsfeld-Mannheim.**

Hermann Fischer
Ingenieur
BERLIN N. 31, Strelitzer Strasse No. 57.
Mgl. d. P. G. Fernspr. A. III, 1423.
SPEZIAL-FABRIK
zur Projektierung und Ausführung von **Hochdruck-Dampf-Leitungen :: Ent- und Bewässerungs-Anlagen :: Gas- und Pressluft-Leitungen :: Installation sanitärer Anlagen.**

Elektr. Werk Luisenstadt
SO Mariannenstr. 31-32, a. Kottb. Tor
Telephon. Amt IV. 5017.
Licht-Kraftanlagen j. Größe
Spezialantriebe
f. die div. Arbeitsmaschinen
Transmissionen
Elektromotoren
zu Kauf, Miete, Umtausch
Reparaturwerkstätten
besteingerichtet, schnellste Ausführung, Garantie
Aushilfsmotoren

Original-Howaldt-Metall-Packung

für alle Sort. von **Stoffbüchsen**
Bereits über **58000** in Betrieb bei Dampfschiffen und Fabriken.
Näheres durch Prospekte bei
Howaldtswerke Kiel.

Rob. Winckelmann
Hoflieferant
Spezialgeschäft für Briefpapier
· Buch- und Steindruckerei ·
Hausvogteiplatz 11a. **Berlin C.** Hausvogteiplatz 11a.

Digitized by Google

mit zu Steinschlag verarbeiten zu lassen; jedoch stellten sich solch einer Verarbeitung zu viel technische Schwierigkeiten in den Weg, auch scheiterten die Verhandlungen an den von den Privatgesellschaften gestellten Bedingungen; denn eine Benutzung der Aufzüge maschineller Grubeneinrichtungen zwecks Beförderung der Steinmassen liess der Grubenbetrieb nicht zu. Während die Brecher die alten Halden zu Steinschlag zerkleinern sollten, war aus den Halden, deren Steine über 11 Zentimeter breit sind — die Lücken der Eisenroste, die die Erze und Steine in der Aufbereitung zu passieren haben, sind 11 Zentimeter von einander entfernt —, durch Handbetrieb die Herstellung von Pflastersteinen für Bahnsteige, Trottoirs und dergleichen beabsichtigt. Bei einem Preise von 0,30 Mk. für ein Kubikmeter, der für die Halden geboten sein soll, repräsentiert manche bei einer Länge von 400 bis 500 Metern einen Wert von 60 000 bis 80 000 Mk. Es liegen mithin in den Halden gewaltige Summen, und im Interesse der Erhaltung der Oberharzer Gruben darf der Wert dieses Nebenproduktes bei der Erzgewinnung nicht unterschätzt werden, brachte doch ein anderes Nebenprodukt, der Kies, in einer Bergstadt 38 000 Mk. ein, während er früher als wertlos galt. Die Aufstellung einiger Brecher seitens der Bergverwaltung oder durch Privatgesellschaften würde sich durchaus lohnen. Anderseits wäre der Verkauf der Halden an die Chaussee- oder Eisenbahnverwaltung wohl in Erwägung zu ziehen. (Kohle u. Erz.)

Kriegswesen.

Französische Unterseeboote mit Dieselmotoren. Als vor einiger Zeit ein in Portsmouth erscheinendes halb offizielles Blatt die Mitteilung brachte, dass die Britische Admiralität vorgeschlagen habe, Linienschiffe zu bauen, die von Verbrennungsmotoren getrieben werden, also keine Schornsteine mehr brauchen würden, gingen die Ansichten über den Wert dieser Neuerung in Fachkreisen weit auseinander. Man war sich zwar darüber klar, dass dadurch eine vollständige Umwälzung auf dem Gebiet des Kriegsschiffbaues hervorgerufen würde, vor allem, weil das ganze Deck frei für die Geschütze wird und keine dicken Rauchwolken die Schiffe mehr verraten, bevor diese selbst am Horizont auftauchen, aber man hielt in Marinekreisen die Dienstmotoren noch nicht für technisch so vollendet, um derartige Versuche im Grossen zu wagen. Wie weit aber in der Tat die Leistungsfähigkeit dieses Typs moderner Kraftmaschinen geht, illustriert am besten die Tatsache, dass die Dieselmotoren bereits mit gutem Erfolg in Unterseeboote eingebaut werden und so wohl eine der schwierigsten Aufgaben, die an Schiffsmaschinen überhaupt gestellt werden können, lösen. Es liegt auf der Hand, dass in noch höherem Masse als jedes andere Kriegsschiff gerade das Unterseeboot sicher funktionierender Maschinen bedarf, weil ein Versagen der motorischen Kräfte bei der grossen Gefährlichkeit der Fahrt unter Wasser fast in jedem Falle gleichbedeutend mit dem Tode der gesamten Mannschaft ist. Es dürfte interessieren, dass die französische Kriegsmarine bereits in eine ganze Reihe von Unterseebooten Dieselmotoren hat einbauen lassen und auch vorzügliche Erfolge damit erzielt hat. Wie aus einem vom „Matin" kürzlich gebrachten Bericht hervorgeht, legte das mit einem Dieselmotor versehene Unterseeboot „Calypso" gelegentlich einer Nachtübung die ca. 600 Meilen betragende Strecke von Toulon nach den Sanguinaires, Bastia, Mentone, Ajaccio und wieder Toulon, mit Umschiffung von Korsika, ohne jede Havarie zurück; trotz hohen Seeganges wurden zu dieser Dauerfahrt nicht mehr als 58½ Stunden gebraucht, bei einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 11 Knoten. Der eingebaute Motor hatte eine Leistungskraft von 300 Pferdestärken, bei 400 Umdrehungen in der Minute, und ist deutsches Fabrikat. (Hergestellt von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G.)

Sicherlich wird es nur eine Frage der Zeit sein, dass man im Schiffbau allgemein zur Verwendung von Dieselmotoren übergeht. Es ist bereits heute auf Grund von Spezialkonstruktionen und Verwendung geeigneten Materials möglich, sie in einer Ausführung herzustellen, die in jeder Beziehung den Anforderungen entspricht, die an Schiffsmaschinen gestellt werden. Die Maschinen sind nicht nur direkt umsteuerbar, so dass man in wenigen Sekunden von einer Drehrichtung in die andere gelangen kann, auch der Wegfall der Dampfkessel und der damit verbundenen Nachteile, wie Feuerungsanlagen, Rauchbelästigung, grösseres Personal usw., bietet grosse Vorteile. Von ebenso grosser Bedeutung ist die Möglichkeit, mit dem Dieselmotor jeden Augenblick in Betrieb kommen zu können, ohne längere Zeit vorher die Kessel anheizen zu müssen: infolgedessen macht sich ein Unterdampfliegen der Schiffe im Hafen überflüssig.

Zu der durch Wegfall der Dampfkessel und Kondensatoren gewonnenen Raum- und Gewichtsersparnis kommt, dass der Dieselmotor gegen Dampfanlagen eine fünf- bis siebenfache Leistungsfähigkeit besitzt oder bei gleichem Aktionsradius eine dementsprechende Vermehrung des nutzbaren Ladegewichtes der Schiffe ermöglicht, ein Vorteil, der allein schon genügen würde, den Dieselmotor zum bevorzugten Typ von Schiffskraftmaschinen zu machen. Das Vorurteil, dass der von Dieselmotoren verwendete flüssige Brennstoff, Destillate von Naphta oder Braunkohlen, grössere Feuersgefahr mit sich bringt, trifft nicht zu, weil der Flammpunkt dieser Destillate über 100 Grad liegt. Andererseits bietet aber die Verwendung von flüssigen Brennstoffen ausserordentliche Vorteile, nicht nur weil die Uebernahme unter Umständen in Bruchteilen einer Stunde und mit sehr wenigem Personal erfolgen kann, sondern weil dieses Heizmaterial sich auch leicht in Räumen unterbringen lässt, die infolge ihrer Lage oder Form für feste Brennmaterialien nicht in Frage kommen.

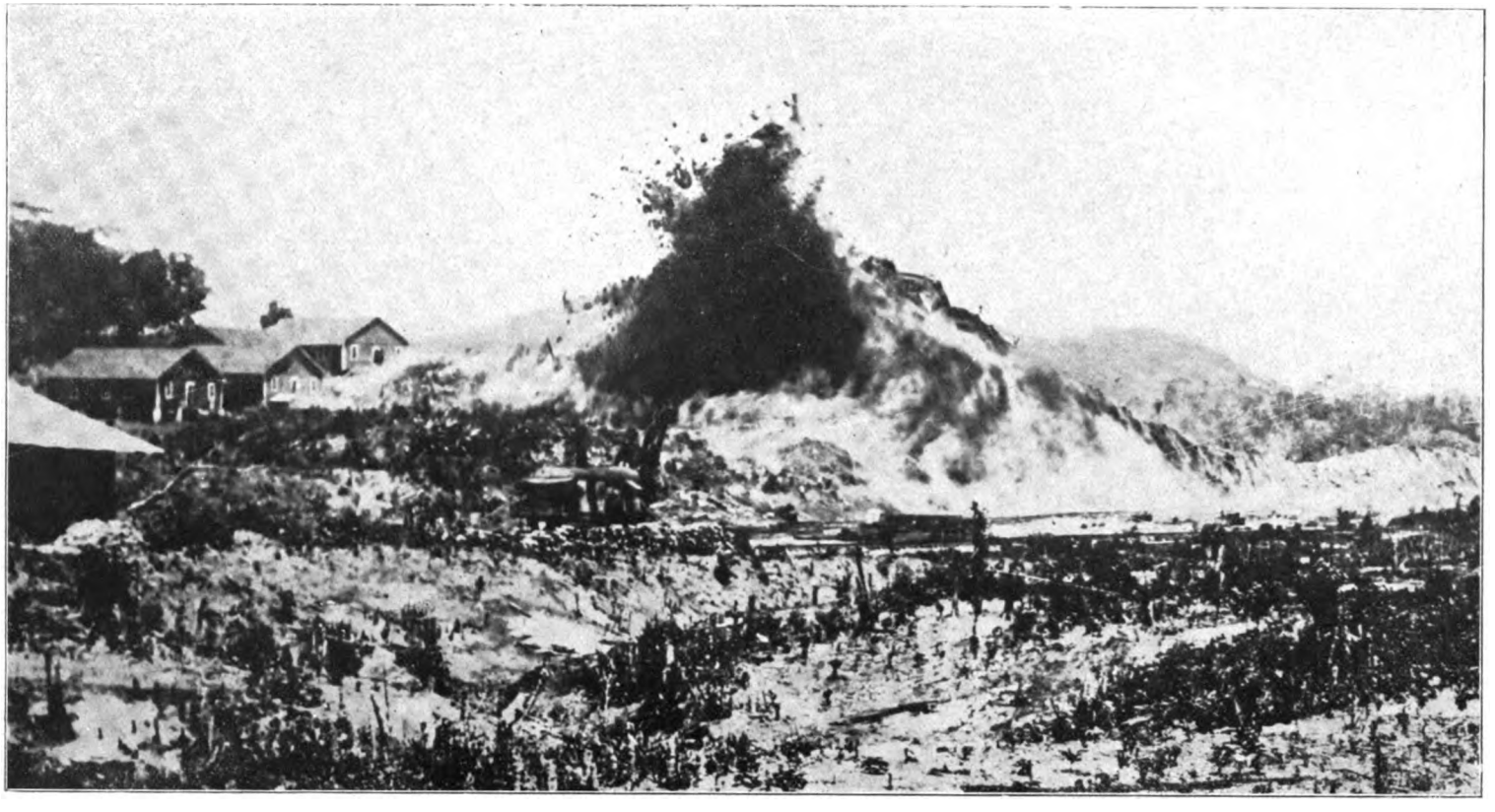
Nach allem kann man wohl sagen, dass das Problem, Dieselmotoren auch in Linienschiffe einzubauen, seiner Lösung näher ist, als man allgemein denkt.

Dr. Schirmeister.

Schiffahrtswesen.

Unterwasserschallsignale. Mit überraschender Schnelligkeit haben sich in neuerer Zeit die Unterwasserschallsignal-Apparate in der Schiffahrt eingebürgert. Und nicht nur dies — sie sind vielmehr längst für die Schiffsführer bei Nebel in der Nähe der Küsten zu unentbehrlichen Hilfsmitteln geworden. Die Apparate ermöglichen es den Kapitänen, deren Fahrzeuge mit sogenannten Empfängern ausgerüstet sind, den Standort der Feuerschiffe im dichtesten Nebel genau ausfindig zu machen, dadurch, dass die an Bord der Feuerschiffe befindlichen Unterwasserglocken bestimmte Signale unter Wasser abgeben, die durch die Empfangs-Apparate der betreffenden Schiffe aufgenommen werden. So berichtet u. a. kürzlich der Kapitän des Norddeutschen Lloyd-Dampfers „Köln", dass er bei der letzten Heimreise, als er beim Verlassen des Kanals und beim Einlaufen in die Nordsee starken Nebel bekam, sich durch die Unterwasserschallapparate von einem Feuerschiff zum andern sozusagen weiter „gefühlt" habe, ohne die Feuerschiffe, wie Terschelling, Borkumriff, Norderney und Aussenweser überhaupt gesehen zu haben. Verschiedene Feuerschiffe wurden in solcher Entfernung passiert, dass die Luftsignale nicht vernommen werden konnten, während die Unterwassersignale deutlich auszumachen waren. Der Lloyddampfer „Breslau" war in gleicher Weise in der Lage, durch den Kanal längs der Kette, die die Feuerschiffe: Royal Sovereign, East Goodwin, Sandettie, West Hinder, Noord Hinder, Haaks usw. bilden, durch die Benutzung der Unterwasserschallapparate seinen Weg im Nebel mit Sicherheit zu finden. Die Schiffahrt hat sich tatsächlich mit dem Gebrauch der Unterwasserschallsignalapparate vollständig vertraut gemacht und betrachtet dieselben als ein selbstverständliches Hilfsmittel und durchaus notwendigen Bestandteil der nautischen Schiffsausrüstung, gerade wie den Kompass.

Digitized by Google



Eine Episode vom Bau des Panama-Kanals.

Ein in der Kanaltrace belegener Hügel wird mittels einer Ladung von 20 Tonnen Dynamit gesprengt.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats. | **Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.** | **Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H. Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet. — Unverlangten Manuscriptsendungen i. d. Rückporto beizufügen.

No. 5. | **BERLIN, den 1. März 1911.** | **Jahrgang 1911.** 73. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Das neue Telefunkensystem „Tönende Löschfunken". Mit 4 Abbildungen	81—86
Esperanto im Dienste der Technik	82—85
Die Entwickelung d. Dampfhammers. Mit 1 Abbildung	86—89
Die Verwendung des Steinkohlengases. Mit zahlreichen Abbildungen	89—95
Wiegebalken „Securitas" mit Druckapparat und Vorrichtung zur Verhinderung falscher Wägungen. Mit 3 Abbild.	95—97
Technisches Allerlei	98—99
Bücherschau	99
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin	99
Technischer Fragekasten	99
Geschäftliches	99

Das neue Telefunkensystem „Tönende Löschfunken".

Mit 4 Abbildungen.

Wenn man die Entwicklungsgeschichte der drahtlosen Technik, von den ersten Versuchen des genialen Erfinders Marconi beginnend, bis heute überblickt und sich fragt, wodurch die überraschende Leistungssteigerung in den letzten Jahren herbeigeführt ist, so kommen in letzter Linie hierfür nur drei Faktoren in Betracht, nämlich:

1. Die Energievermehrung des Senders durch Steigerung der sekundlichen Impulszahl;
2. die Empfindlichkeitsvermehrung des Empfängers durch Benutzung sensibler, quantitativ arbeitender Detektoren an Stelle des unempfindlichen, nur auf eine einmalige Maximal-Amplitude ansprechenden Kohärers;

Abb. 1. Gestrandeter Dampfer „Cap Frio" der H. S. D. G. mit Telefunken ausgerüstet, erhielt durch drahtlose Telegraphie rechtzeitig Hilfe.

Digitized by Google

3. die Verringerung bzw. Beseitigung vieler Verlustquellen am Sender und Empfänger.

Die Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H. in Berlin („Telefunken") hatte bis etwa 1907 an der langsamen Funkenfolge und dem Kohärer festgehalten und bis zu diesem Zeitpunkt innerhalb des so angegebenen Rahmens die Apparate und Schaltungen systematisch verbessert. Zu diesem Zweck musste ein grosser Teil der noch fehlenden technischen Messmethoden und Messapparate zur Bestimmung und Analysierung der einzelnen Hochfrequenzgrössen von Telefunken erst durchgebildet werden. Daher ist es kein Zufall, dass Telefunken in der Entwicklung der Messverfahren vor allen übrigen Gesellschaften von Anfang an bis heute einen erheblichen Vorsprung besitzt. Dank dieser Messungen begann sich der Zusammenhang vieler wichtiger, bisher dunkler Vorgänge zu lichten. Es gelang, die Verluste der einzelnen Kreise zu trennen und die Einflüsse der Kopplungs- und Dämpfungserscheinungen zu erkennen, so dass schliesslich Schwingungskreise mit kleineren Verlusten gebaut und diese in der günstigsten, d. h. ökonomischsten Weise gekoppelt wurden. Jahre vergingen in stiller Laboratoriums-Messarbeit und es machte fast nach aussen den Eindruck, als wenn eine technische Stagnation eingetreten sei, da die Resultate der Untersuchungen unwichtig erschienen.

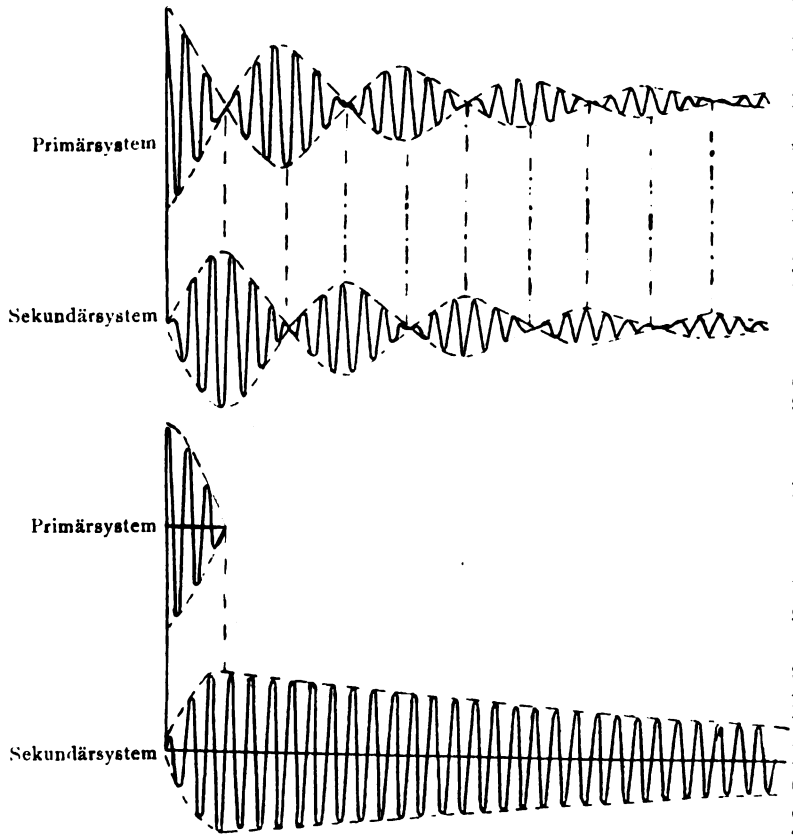


Abb. 2a und Abb. 2b.

Als Telefunken nach diesen Vorarbeiten im Jahre 1907 zur Einführung der Impulsvermehrung und des empfindlicheren Hörbetriebes überging, da trat ein scheinbar unmotivierter Entwicklungssprung — gemessen in der Reichweitenvermehrung — in die Erscheinung, während tatsächlich nur die langjährige systematische Laboratoriumsarbeit sich plötzlich in praktischen Resultaten bemerkbar machte. Bis dahin wurden nämlich mit den stärksten Schiffsstationen (6 KW) bei 20 sekundlichen Funken am Sender mit dem Kohärer maximal etwa 350—500, mit dem Hörer 600—700 km erzielt, während es nun gelang, allein durch Erhöhung der Funkenfolge mit ganz alten Telefunkensendern (2 KW), und zwar zuerst auf

Esperanto im Dienste der Technik.

Von W. A. Vogler-Hamburg.

Im Handel, wie in der Technik ist der Gedanke von der wirtschaftlichen Einheit der Menschheit, von der Zusammengehörigkeit der Völker auf dem Gebiete der Kultur scharf und unwiderleglich zum Ausdruck gekommen. Muss sich daran nicht mit zwingender Logik der Wunsch nach einem gemeinsamen Verständigungsmittel knüpfen? So viel physische Hindernisse im Völkerverkehr auch überwunden sind, so viel geistige türmen sich doch noch zwischen ihnen auf, das sind die Sprachen in ihrer grossen Zahl und Mannigfaltigkeit. Wir haben die Alpen durchbohrt und reichen dem italienischen Nachbarvolke die brüderliche Rechte; der Freude über die Verkürzung des Weges aus dem Herzen des einen Landes und Volkes in das des andern können wir aber nur in ganz verschiedenen Worten Ausdruck geben. Die Sprache eines Nachbarvolkes verstehen und beherrschen zu lernen erfordert Jahre unermüdlicher Arbeit. Wir Deutschen sitzen gewissermassen im Zentrum der Kultur; unsere Nachbarvölker stehen auf vielen Gebieten in gleicher Höhe mit uns. Technik und Handel, die Zeit und Raum überbrücken, erschliessen der Kultur immer neue Gebiete, bringen uns mit einer stetig wachsenden Zahl von Völkern in Berührung. Wir suchen mit dem uns gegebenen Sprachtalent die Sprachen der fremden Völker uns anzueignen. Nun sind aber diesem Drange unüberwindliche Schranken gesetzt in der Fähigkeit des menschlichen Gehirns, fremde Sprachen aufzunehmen. Manchem ist es überhaupt fast unmöglich, eine fremde Sprache zu lernen, viele lernen in der Schule zwei notdürftig, mehr als zwei wirklich zu beherrschen, ist aber nur wenig Auserwählten gegeben. Der direkte Austausch geistiger Güter zwischen den Völkern ist also mit grossen Schwierigkeiten verknüpft. Es muss immer erst eine Uebertragung der Gedanken des einen Volkes in die Sprache des andern stattfinden. Die Uebertragung der geistigen Güter in alle Kultursprachen erfordert aber einen ganz ausserordentlichen Aufwand von geistiger Kraft, die andern Kulturgebieten wieder verloren gehen muss. Dabei ist zu berücksichtigen, dass das Einkleiden eines Gedankens in das Sprachgewand eines andern Volkes dem Gedanken oft ein so verändertes Aussehen verleiht, dass man den eigentlichen Sinn kaum wiedererkennt. Die Umkleidung führt zu Umdeutungen, zu Missverständnissen, die gerade auf dem Gebiete der Technik von unheilvollen Folgen sein können.

Dem Ingenieur stehen zwar für das Verständnis seiner Werke bereits internationale Hilfsmittel in den für alle Menschen gleichen mathematischen Gesetzen und Formeln, in den jedem Auge verständlichen Zeichnungen zu Gebote, aber des erläuternden Hilfsmittels der Sprache kann er doch nicht entraten. Sollte sich nun nicht gerade dem Ingenieur, der vor allem zu logischem Denken geschult und verpflichtet ist, der Gedanke aufdrängen: Hier fehlt uns ein wichtiges Bindeglied, eine einfach aber sicher konstruierte Brücke für den Transport der Wissensschätze, eine einfache, allen Kraftverlust vermeidende Transmission für die Uebertragung der Geisteskräfte einer Nation auf eine andere? Es ist ja die Aufgabe des denkenden Ingenieurs, jeden Mechanismus so zu vervollkommnen und zu vereinfachen, dass der reibenden, Kraft vergeudenden Teile immer weniger werden; er schwächt die schädliche Wirkung der Reibung durch das glättende Oel ab. Eine gleiche Wirkung im Getriebe des internationalen Verkehrsmechanismus wird ohne Zweifel auch die Vereinfachung des Sprachverkehrs nach sich ziehen. Missverständnisse, die durch die Sprachverschiedenheiten hervorgerufen werden, sind Reibungsflächen zwischen den Völkern. Vermindert also durch verbesserte Konstruktion dieses Ver-

Digitized by Google

deutschen Südamerikadampfern, Hörerreichweiten von 1000 km und mehr zu erzielen.

Heute steht Telefunken wiederum an einem Entwicklungsabschnitt. Das neue Telefunkensystem der tönenden Löschfunken mit seinen gesteigerten von allen andern Systemen bisher unerreichten Leistungen lenkt die ganze Aufmerksamkeit auf sich, während die Vergangenheit und mit ihr ein mühevoller Entwicklungsgang in schnelle Vergessenheit zu versinken droht. Bei

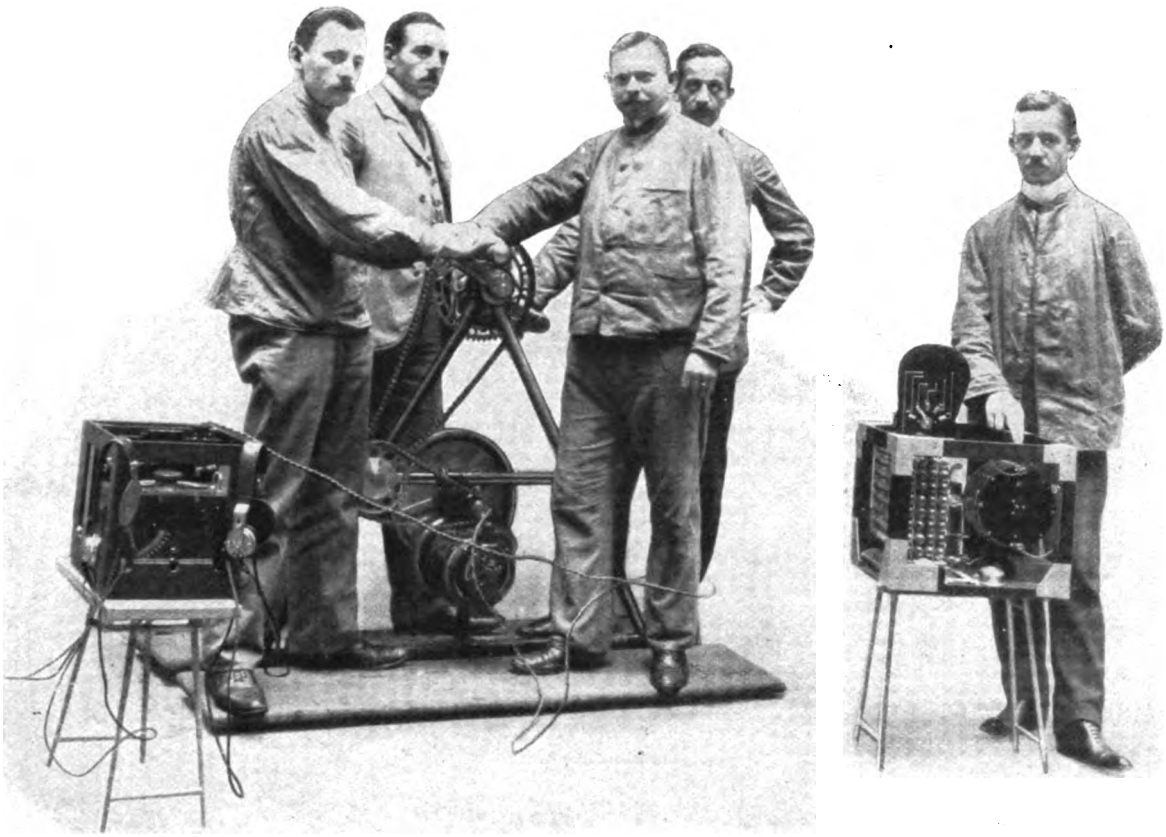


Abb. 3. Tragbare Militärstation nach dem System der »Tönenden Löschfunken«.

kehrsmittels die Reibungsflächen, giesst das Oel einer leicht verständlichen Hilfssprache darauf, und ihr werdet mit Staunen sehen, dass die ganze Maschinerie, in der bisher so manche unerklärliche Störungen eintraten, nun tadellos funktioniert!

Wenn ich den Herren Ingenieuren nun sage, dass eine solche Transmission, eine solche geistige Brücke bereits konstruiert ist, so bin ich überzeugt, dass sie ein derartiges sprachliches Kunstprodukt nicht als eine widernatürliche Schöpfung betrachten und als einen unberechtigten Eingriff in den natürlichen Werdegang der Sprachentwickelung achtlos beiseite schieben werden. Der Ingenieur ist ja gewohnt, das Wesen der Naturkräfte zu erkennen, sie durch seine Geisteskraft zu willfährigen Werkzeugen seines Willens, zu gehorsamen Dienern der Menschheit zu machen. Er hat die Naturgesetze erforscht und benutzt sie nun, um den scheinbar leblosen Naturprodukten, dem Granitstein, dem Eisen- oder Kupfererz seinen schöpferischen Geist — einen Teil des Allgeistes — einzuhauchen und aus ihnen staunenerregende Weltwunder zu errichten.

Sein logisch geschultes Denken wird ihm die Erkenntnis vermitteln, dass der komplizierte Organismus unserer modernen Sprachen den ökonomischen Anforderungen an grösstmögliche Einfachheit des Mechanismus nicht im entferntesten entspricht. Die nationalen Sprachen mit ihren aller Logik und Gesetzmässigkeit Hohn sprechenden zahllosen Regeln und Ausnahmen passen nicht mehr in unseren hochentwickelten Weltverkehr, sie hindern seine gedeihliche Weiterentwickelung, müssen also im internationalen Verkehr durch ein einfacheres, praktischeres Verständigungsmittel ersetzt werden.

Wenn ihnen ein solches in der von dem russischen Arzt Dr. Zamenhof erdachten Kunstsprache Esperanto vorgelegt wird, so haben sie nicht nur das Recht, sondern auch die Verpflichtung, mit ihrem kritischen Geiste zu prüfen, ob diese Völkerbrücke nun auch die Belastungsprobe bestehen wird, der ein so wichtiges Verkehrsmittel von Sachverständigen ausgesetzt werden muss. Ich kann ihnen versichern, dass Esperanto diese Belastungsprobe wiederholt ganz glänzend bestanden hat. Auf sechs internationalen Kongressen, die von Vertretern von 30 bis 40 verschiedenen Nationen besucht waren, hat sich gezeigt, dass sowohl der Russe, als auch der Japaner, der Norweger, wie der Philippine, der Engländer, wie der Tscheche, diese Kunstsprache mit gleicher Geschicklichkeit und Sicherheit als Verständigungsmittel benutzt haben. Was hat denn nun dieses grosse Wunder bewirkt?

Es ging hier wie auf so manchen anderen Wissensgebieten: Ein genialer Mensch, der sozusagen nicht zur Zunft gehörte, der Nichtphilologe war, fand den richtigen Weg, auf dem die bereits vor ihm von ca. 200 Geistern versuchte Lösung dieser schwierigen Aufgabe gelingen musste. Zamenhof benutzte zum Aufbau seines Gebäudes nicht wesensfremde Kunstprodukte, sondern seine Bausteine waren die Wurzelwörter, die auch zum Bau der heutigen europäischen Kultursprachen dienten, die also den Kulturvölkern bereits bekannt sind. Zunächst gingen alle bereits internationalen Stämme, wie Telegraf, Telefon, Lokomobile, Automobil usw. ins Esperanto über. Für die weiteren Stämme ist bei der Wahl entscheidend gewesen das Maximum der Internationalität, d. h., wenn von zwei Stämmen der eine in zwei, der andere in fünf Sprachen vorkommt, so wurde der letztere gewählt. Der Stamm des Wortes „ranzig" kommt z. B. in fast allen europäischen Kultursprachen vor; er ist also ungefähr 85 Millionen Deutschen, 125 Millionen Engländern, 47 Millionen Franzosen, 45 Millionen Spaniern, 28 Millionen Italienern usw. bekannt und in der Form „ranc" in die Hilfssprache aufgenommen.

Digitized by Google

der Schilderung dieses neuen Systems folgen wir der soeben erschienenen „Telefunkennummer" der Zeitschrift „Deutsche Industrie — Deutsche Kultur". (Ecksteins biographischer Verlag, Berlin W.)

Der Dezember 1906 brachte ein für die Funkentechnik wichtiges Ereignis, nämlich die Veröffentlichung von Prof. M. Wien in No. 23 der Phys. Zeitschrift, durch welche Telefunken zur Durchbildung eines neuen Systems für wenig gedämpfte Schwingungen angeregt wurde.

Betrachten wir die Vorgänge der Energiewanderungen zwischen einem Funkenerregerkreis und dem hiermit eng gekoppelten sekundären Kreis: Die mit grösster Amplitude einsetzende Erregerschwingung klingt rasch ab und die Energie ist nach wenigen Schwingungen bereits in den zweiten Kreis übertragen, so dass also nach sehr kurzer Zeit die Primärenergie Null geworden ist. Von nun ab beginnt ein Rückfluten der Energie aus dem sekundären nach dem primären Kreis, bis letzterer zum zweiten Male die gesamte Energie enthält. Dieses Spiel wiederholt sich mehrfach, wie dies schematisch in Abb. 2 a wiedergegeben ist. Der Funken erlischt nicht in dem Moment, wo die Energie den Primärkreis zum ersten Male verlassen hat, er bleibt vielmehr während mehrerer Energieschwebungen fast bis zum gänzlichen Abklingen des sekundären Kreises erhalten. Der Grund hierfür liegt in einer physikalischen Eigenheit der bisherigen Funkenstrecke.

Bei Aufnahme der Resonanzkurve eines so arbeitenden gekoppelten Systems erhält man stets statt der Grundschwingung der gleichgestimmten Systeme zwei von dieser Frequenz verschiedene neue Frequenzen, die sogenannten Kopplungswellen.

Bei der Wienschen Anordnung hatte der Erregerkreis eine aussergewöhnlich kurze Funkenstrecke. Als Wien mit einem Wellenmesser seine gekoppelten Sender untersuchte, fand er nicht die üblichen zwei Kopplungswellen, sondern im allgemeinen drei Wellen.

„Die Ursache der drei Schwingungen dürfte," so äusserte sich Wien, „darin zu suchen sein, dass der Widerstand der sehr kurzen Funkenstrecke sehr schnell zunimmt, so dass die Schwingungen in dem primären System sehr bald verschwinden und nur die im sekundären System übrig bleiben. Dieses schwingt dann für sich als ungekoppeltes Einzelsystem mit der eigenen Schwingungszahl und Dämpfung weiter. Vielleicht gelingt es, auf diese Weise besonders wenig gedämpfte Schwingungen zu erzielen."

Dieser Anregung ist die Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H. in Berlin („Telefunken") gefolgt und hat bereits im Januar 1907 die Versuche mit dem Wienschen Verfahren begonnen. Aber erst nach vielen vergeblichen Bemühungen, nämlich im März 1908, gelang es, das Verfahren so zu verbessern, dass man hiermit bei genügender Konstanz der Maximal-Amplituden Schwingungen geringer Dämpfung, und zwar bis zu sehr hohen Energiebeträgen hinauf, erzeugen konnte. Der Vorgang der Energiewanderung bei diesem Verfahren ist durch Abb. 2 b veranschaulicht.

Wegen des rechtzeitigen Erlöschens des Erregerkreises nennt „Telefunken" die Wiensche Methode: „Löschfunken-Erregung" oder „Lösch-

---

Da nun die Wortstämme lateinischen Ursprungs bei den Kultursprachen die Mehrheit bilden, so ist es natürlich, dass ungefähr zwei Drittel der im Esperanto vorkommenden Stämme den romanischen Sprachen und nur ungefähr ein Viertel den germanischen entnommen sind. Daher gleicht auch Esperanto sehr dem Italienischen und Spanischen. Es ist aber noch wohlklingender als diese, weil es sehr vokalreich ist und alle Konsonantenhäufungen und harten Endungen vermeidet.

In sehr geschickter Weise hat Zamenhof Präfixe und Suffixe von bestimmter Bedeutung verwandt, um aus einer möglichst geringen Zahl von Stämmen einen sehr reichen Wortschatz zu bilden. Die Gedächtnisarbeit wird dadurch ganz bedeutend herabgemindert. Die Grammatik ist auf die allernotwendigsten Regeln beschränkt; ihre Zahl beträgt nur 16, Ausnahmen gibt es gar nicht, mithin kann man sie in wenigen Stunden erlernen.

Ein Quartblatt genügt, um die ganze Grammatik und ca. 900 Wortstämme aufzunehmen. Von diesen ist der grösste Teil dem Gebildeten, der bereits eine oder zwei fremde Sprachen gelernt hat, schon bekannt, so dass der Gedächtnisstoff sehr gering ist. Aus diesen Stämmen kann er sich aber mit Hilfe des äusserst sinnreichen Systems der Prä- und Suffixe vielleicht 10 000 Wörter selbst bilden.

Im Deutschen haben wir für die Gattung Pferd sechs verschiedene Wörter: Pferd, Ross, Hengst, Stute, Füllen, Gaul. Im Esperanto kommen wir mit einem Wurzelwort: ceval — aus und bilden daraus: cevalo = Pferd, ceval-viro = Hengst, ceval-ino = Stute, ceval-ido = Füllen. Aehnliche Beispiele lassen sich noch zu Hunderten anführen. Sie beweisen, dass der Erfinder es verstanden hat, mit den einfachsten Mitteln zu arbeiten, an Material zu sparen. Wieder eine Eigenschaft, die dem Ingenieur imponieren wird.

Wie schnell in den letzten Jahren die Hilfssprache sich bei den Kulturvölkern eingebürgert hat, geht daraus hervor, dass bereits 2000 Vereine auf der Erde mit vielen Hunderttausenden von Mitgliedern aus allen Volksklassen und Berufszweigen bestehen, dass es an vielen Staats-, Gemeinde-, Handels- und technischen Schulen gelehrt wird, dass die Regierungen vieler Länder der Bewegung grosse Aufmerksamkeit und Unterstützung zuwenden und eine grosse Anzahl wissenschaftlicher Korporationen die Sprache in ihrem internationalen Verkehr anwendet. Die Zahl der Esperantozeitschriften ist bereits auf annähernd 100 gestiegen, darunter das Organ der Internacia Scienca Asocio, die Internacia Scienca Revuo, welche Originalartikel aus den verschiedensten Wissensgebieten bringt, auch solche von Mathematikern und Ingenieuren.

Es ist damit erwiesen, dass Esperanto allen Gebieten des menschlichen Wissens angepasst werden und allen Dienste leisten kann.

Ebenso wie die Zahl der Originalwerke wächst auch die Zahl der Uebersetzungen von Hauptwerken hervorragender Schriftsteller aller Nationen, so dass uns viele Geistesschätze erschlossen werden, die uns sonst vielleicht unbekannt bleiben würden.

In ihrem logischen, einfachen Aufbau ist die verblüffende Eigenschaft der Esperantosprache begründet, dass eine in dieser Sprache gehaltene Rede sofort von Kongressteilnehmern der verschiedensten Nationalitäten, die der Sprache einigermassen mächtig sind, verstanden wird. Die bisher abgehaltenen internationalen Kongresse haben dies schlagend bewiesen. Wenn wir Deutschen aber Englisch und Französisch zu Hause gelernt haben, werden wir von einer englischen oder französischen Rede zumeist gar nichts oder nur einzelne Worte verstehen, weil unser Ohr nicht an den Klang der Worte im Munde des Eingeborenen gewöhnt ist, weil der Sinn vieler Wörter erst aus dem Zusammenhang des ganzen Satzes verständlich wird. Im Esperanto hat jedes Wort nur eine, man möchte sagen: mathematisch scharf abgegrenzte Bedeutung. Eine Missdeutung ist also unmöglich. Diese Eigenschaft macht die Kunstsprache auch im höchsten Grade tauglich für internationale Verträge und Gesetze, wie sie im wirtschaftlichen und politischen Verkehr der Völker täglich zur

Digitized by Google

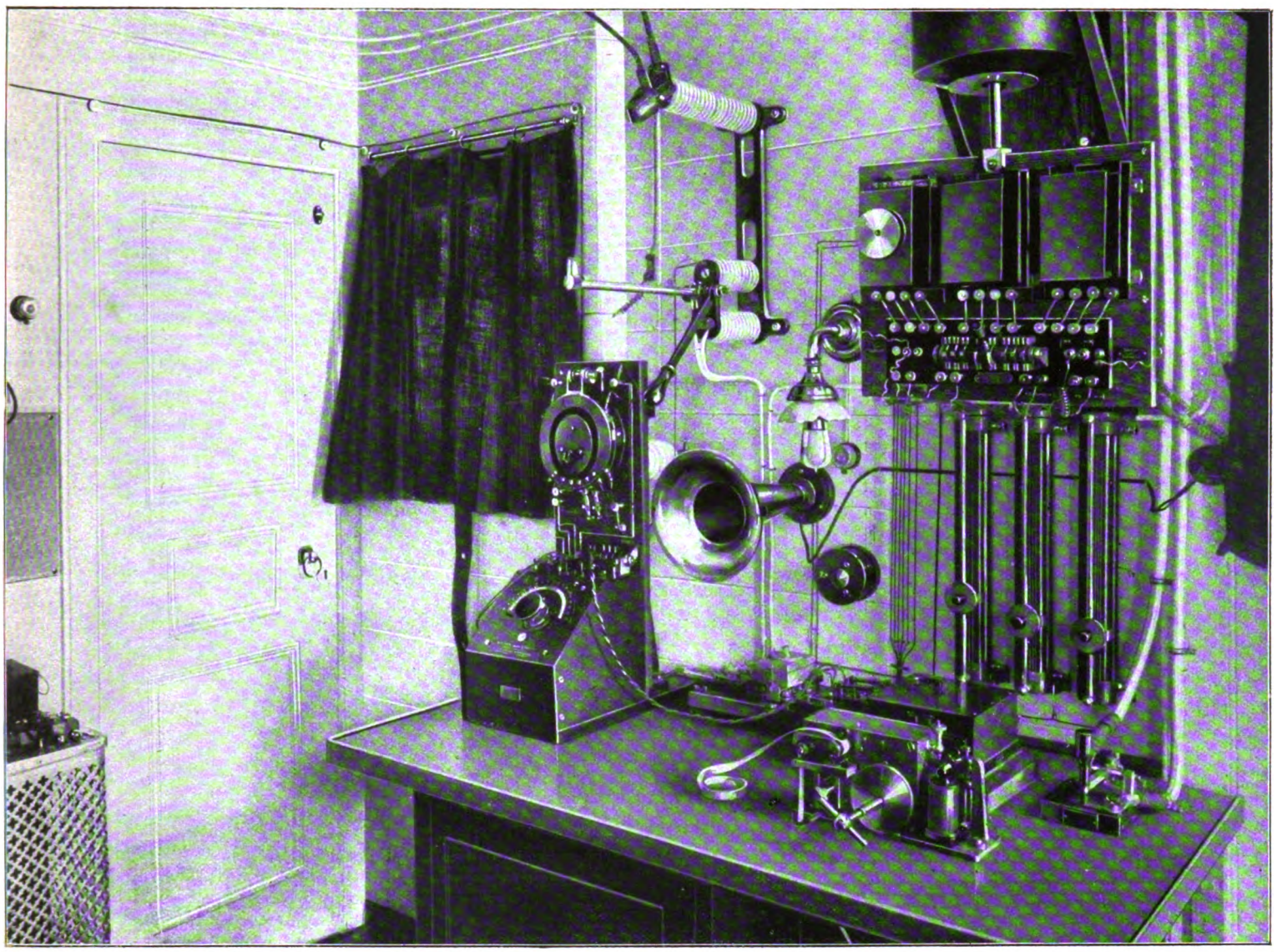


Abb. 4. Empfänger mit Tonverstärkung (System der »Tönenden Löschfunken«) auf dem Dampfer »Eleonore Woermann«.

Anwendung kommen. Je inniger sich unsere internationalen Beziehungen gestalten, um so besser müssen sie durch internationale Verträge und Gesetze geregelt werden. Solche bedürfen gewissermassen einer neutralen Norm, die für alle Völker massgebend ist und keinerlei Falschdeutung zulässt, für alle gleich leicht verständlich ist, in alle Ssprachen gleich leicht zu übersetzen ist.

Praktische Organisationstalente unter den Esperantisten haben es verstanden, die Sprache durch Bildung einer Universala Esperanto Asocio den verschiedensten Zwecken dienstbar zu machen. Diese Gesellschaft hat jetzt schon Vertreter an mehr als 900 Plätzen der Erde. Sie veranstaltet Gesellschaftsreisen nach fremden Ländern, gibt ihren Mitgliedern, seien es Kaufleute, Techniker, Gelehrte usw. Auskunft über Platz- und Berufsverhältnisse, unterstützt Einzelreisende mit Rat und Tat, besorgt die Verteilung von Reklamedrucksachen usw. Eine Reihe erster Firmen, wie Seidel & Naumann und die Hüttig-Akt.-Ges. (jetzt Ica), verschiedene grosse Zigaretten-, Schokolade- und Kakesfabriken, Tintenfabriken, Cooks Reisebureau usw. korrespondieren in Esperanto, geben Kataloge und Preislisten in dieser Sprache heraus und benutzen die Einrichtungen der U. E. A.

Mit diesen Darlegungen hoffe ich den Beweis erbracht zu haben, dass Esperanto für den Techniker, wie für den Kaufmann von unberechenbarem Nutzen ist. Tausende von deutschen Ingenieuren und Technikern gehen jährlich im Dienste ihrer Häuser in die Welt hinaus, um deutschen Geist, deutsche Wissenschaft und deutsche Kultur zu verbreiten. Heute sind dem Einzelnen durch die Vielheit der Kultursprachen Schranken gesetzt. In nicht allzu ferner Zukunft wird er neben seiner Muttersprache nur noch die Hilfssprache zu erlernen brauchen, um sich mit allen Kulturvölkern der Erde zu verständigen. Die unendliche, für die Erlernung mehrerer fremder Sprachen aufgewandte Mühe, die damit verknüpften Verluste an Zeit und Geld kann er zur Vertiefung seiner Fachkenntnisse, zur Erhöhung seiner Leistungen, zur Hebung seines Berufes verwenden. Auch heute schon kann er aus der grossen Verbreitung des Esperanto und aus dessen praktischer Organisation greifbaren Nutzen ziehen.

Wir zählen schon eine grosse Anzahl von Ingenieuren und Technikern unter unseren Vorkämpfern. Mögen diese Zeilen dazu beitragen, alle Berufsgenossen in die Reihen der Esperantisten zu führen, damit sie zu ihrem eigenen Vorteil an der Förderung dieses gewaltigen Kulturwerkes mitarbeiten.

Um dieses erstrebenswerte Ziel zu erreichen, ist es zunächst nötig, eine planmässige Propaganda in den Berufskreisen zu machen. Die deutschen Ingenieure und Techniker, welche bereits Esperanto treiben und der Bewegung freundlich gegenüberstehen, müssen sich zu einer besonderen Vereinigung zusammenschliessen und in ihren Kreisen Unterrichtskurse abhalten. Sie werden dann auch mit Erfolg darauf hinwirken, dass an den technischen Schulen und Hochschulen Esperanto in den Lehrplan eingefügt wird. Es bestehen bereits Kurse unter den Studenten der technischen Hochschulen in Charlottenburg und Hannover. Gelesen wird über Esperanto in Cöthen, Darmstadt und Dresden, ebenso an der Handelshochschule in Leipzig, an der Humboldtakademie in Berlin u. a. m.

Digitized by Google

funken". Das schnelle Erlöschen benutzt „Telefunken" zweimal. Einmal wie Wien um einwellige, wenig gedämpfte Wellenzüge zu erhalten und zweitens um ohne Lichtbogenneigung eine sehr rasche Impulsfolge herzustellen.

Das präzise Löschen der Funken ermöglicht aber ausserdem die Funkenfolge sehr regelmässig zu gestalten. Eine sehr rasche und gleichzeitig sehr regelmässige Funkenfolge ergibt aber im Fernhörer, welcher den Strom eines quantitativ arbeitenden Detektors erhält — einen Ton. „Telefunken" nennt daher diese Art Funkenentladung „tönende Funken" oder unter gleichzeitiger Bezugnahme auf den Erregervorgang „Tönende Löschfunken".

Mit dem neuen System der „tönenden Löschfunken" werden technisch überlegene Wirkungen nach den verschiedensten Richtungen hin erzielt. Nämlich:

Einmal durch die hohe Impulsfolge,
zweitens durch die Uebertragung eines musikalischen Tones und
drittens durch die Vorgänge der Löscherregung.

Nach dem neuen System der Tönenden Löschfunken werden von Telefunken eine ganze Reihe verschiedener Sendertypen teils für militärische, teils für kommerzielle Zwecke gebaut.

Eine tragbare Militärstation fertig aufgestellt zum Betriebe zeigt Abb. 3. In der Mitte sieht man ein zusammenlegbares Gestell mit Dynamomaschine für Handbetrieb zur Erzeugung einer elektrischen Energie von 0,4—0,5 KW. Rechts steht auf einem zusammenlegbaren Schemel der Sender, links ein transportabler Empfänger. Das Gesamtgewicht einer solchen Station einschliesslich 18 m hohen Stahlrohrmastes beträgt etwa 200 kg. Das Gewicht des schwersten, nicht zerlegbaren Teils ist dabei 25 kg. Die Reichweite zweier derartiger Stationen wird mit ca. 60—100 km über Land garantiert. Bisweilen sind allerdings hiermit fast 200 km überbrückt worden.

Die beiden mit dem neuen System ausgestatteten Handelsdampfer „Eleonore" und „Lucie Woermann" haben bis auf 3700 km Telegramme gewechselt, obgleich etwa 2/3 des Weges der Signale über das gebirgige afrikanische Hochland führte. Unsere Abb. 4 gewährt einen Einblick in den Stationsraum des Dampfers „Eleonore Woermann". Aus dem trompetenartigen Mundstück dringt der Ton, während zugleich der rechts auf dem Tische sichtbare Morseapparat die überkommene Depesche auf einen Streifen schreibt. Auf Seite 98 bringen wir eine Zusammenstellung erzielter Rekordleistungen des neuen Systems.

Die Entwickelung des Dampfhammers.

Mit 1 Abbildung.

Als die zweite Hälfte des vorigen Jahrhunderts vorübergegangen war, konnte der aufmerksame Beobachter ein ganz verändertes Bild im technischen Leben wie in der volkswirtschaftlichen und industriellen Lage des grössten Teils von Europa und der Vereinigten Staaten von Amerika erblicken. Das Eisenbahnwesen hatte sich bereits kräftig entwickelt, man baute Dampfschiffe für den Handel und für den Krieg, und ein jedes neue Schiff sollte die vorangegangenen an Grösse übertreffen, man brauchte Achsen und Wellen, Kolbenstangen und Balanciers von früher nicht geahnten Dimensionen. Die Kriegsschiffe wurden gepanzert, und die Admiralitäten der seefahrenden Nationen forderten damals Panzerplatten in der Dicke von 4, 5 und 6 Zoll, im Gewichte von 100, 200 und 300 Ztr., und forderten anderseits wieder geschmiedete Kanonen mit riesigem Durchmesser, mit einem Gewicht von 20 000 bis 30 000 Pfund, die zentnerschwere Projektile schleudern und die undurchdringlichen Panzer zuschanden schiessen sollten.

Und allen diesen Anforderungen standen die Schmiede jener Zeit mit vollständig ungenügenden und unzureichenden Werkzeugen gegenüber. Was konnte der Schmied mit seinem Hammer und den anderen Werkzeugen, die er mit seiner Kraft oder der Kraft einiger weniger Menschen in Bewegung setzen konnte, gegen diese Riesenaufgaben bedeuten, die plötzlich und ganz unvermittelt an ihn herantraten? Allerdings gab es schon seit langer Zeit Hammerwerke, die durch Wasserkraft getrieben wurden, und durch einen sehr einfachen Mechanismus wurde der Hammer gehoben und auf das Schmiedestück fallen gelassen; aber wenn diese Hämmer oft auch sehr gross und schwer waren, es hafteten der ganzen Einrichtung so viele Gebrechen an, dass sie den neuen Anforderungen nicht gewachsen waren.

Die gewöhnliche Form dieser durch Wasserkraft getriebenen Hämmer war diese: Die mächtige Welle des möglichst schweren Wasserrades ragte in die Schmiede hinein, und an dieser Welle sassen die „Frösche", starke Hebedaumen, welche die Eisenmasse des Hammers, die auf einem starken, mit Eisen geschienten, aus einem zähen Eschenstamme angefertigten Stiele sass, fassten, in die Höhe hoben und, wenn die Radwelle sich vorüberwälzte, wieder fallen liessen. Das war der bekannte „Zahn-Hammer"; vgl. unsere Abbildung rechts unten.

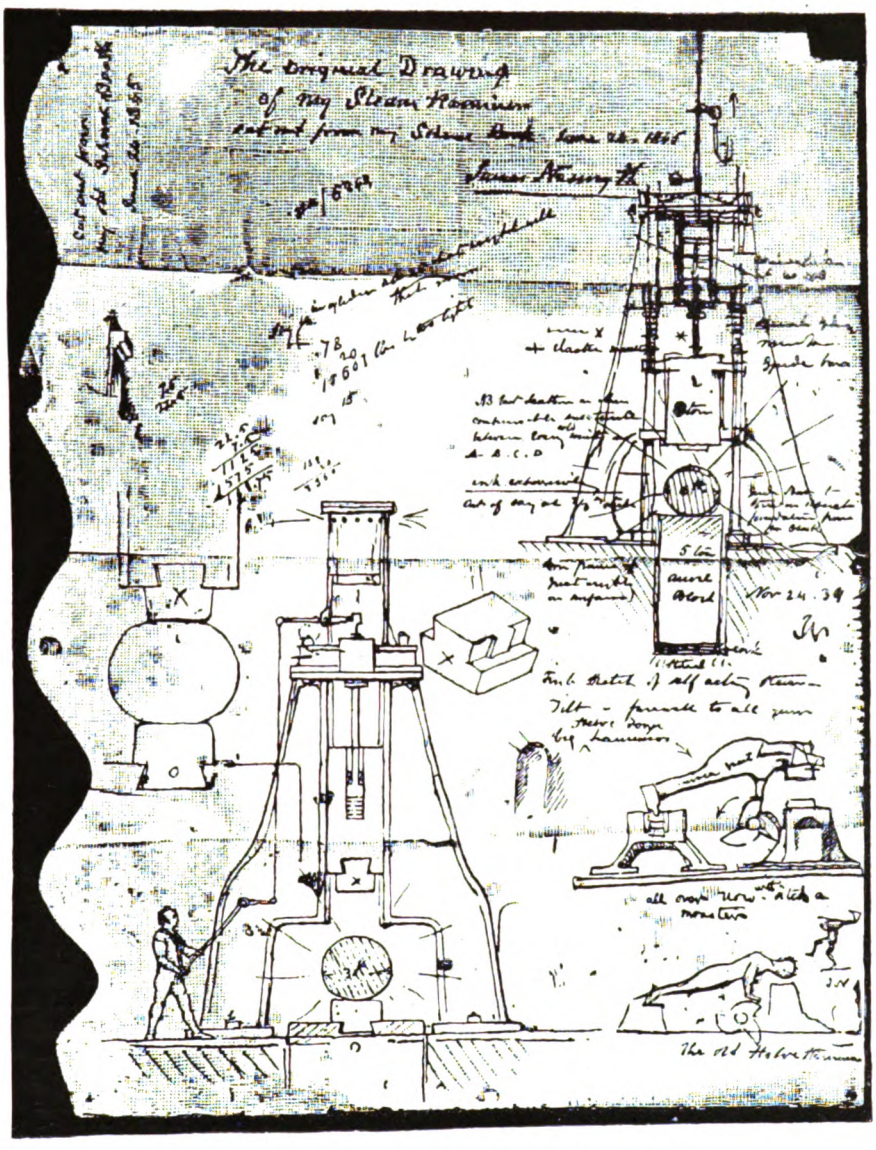
Es gab nun da verschiedene Variationen, wenn man dem Hammer eine grössere Geschwindigkeit geben wollte, was aber natürlich nur bei Hammern von nicht grosser Schwere möglich war. Wie aber auch immer die Einrichtung beschaffen war, zwei Fehler hafteten ihr immer an. Der eine war, dass die Fallhöhe des Hammers immer unverrückbar dieselbe blieb, ja vielmehr gerade in den Fällen, wo man sie wegen der Verstärkung des Falles vergrössert wünschte, kleiner wurde. War nämlich das Schmiedestück von grossem Volumen und nahm viel Raum ein, und wünschte man für das grössere Schmiedestück einen verstärkten Hammerschlag, so fand man, dass eben wegen der grossen Dimension des Schmiedestückes von der Fallhöhe des Hammers nur wenig übrig blieb. Ein zweiter Fehler war, dass zufolge des Winkels, in dem der Hammer gehoben wurde, auch sein Schlag niemals ganz vertikal auf das Schmiedestück erfolgen konnte. Die denkenden Techniker jener Zeit erkannten diese Fehler genau und versuchten auch recht vieles, um sie zu beseitigen, aber alle Bemühungen waren und blieben fruchtlos. Hatte doch schon im Jahre 1696 Evan Jones ein Patent herausgenommen, um den Betrieb von Eisenhämmern zu verbessern. Das Wesen dieser Verbesserung ist uns nicht bekannt geworden, nur soviel steht fest, dass der Betrieb auch weiter unverändert der alte blieb. Da bemächtigte sich ein Grosser im Reiche des Denkens und Erfindens, James Watt, der die Dampfmaschine als fast nicht lebensfähigen Embryo empfangen und sie zum mächtigsten Rüstzeug der nachfolgenden Zeitperioden ausgebildet hatte, der Idee, den mechanisch betriebenen Hammer zu verbessern, und als ihm seine doppelt wirkende Maschine gelungen war, erkannte er, dass er nichts weiter zu tun habe, als den Hammer mit dem Balancier in Verbindung zu bringen und von diesem aufheben und fallen zu lassen. Watt nahm auch auf diesen Gedanken ein Patent, das vom 28. April 1784 datiert ist, brachte aber die Idee selbst

Digitized by Google

nicht zur Ausführung, und das Patent erlosch unbenutzt, ebenso wie die Patente auf Verwendung der Dampfmaschine zum Treiben von Wagen und Schiffen. Es hatte sich zu jener Zeit noch nicht das Bedürfnis nach leistungsfähigeren Hammern fühlbar gemacht, erst mussten die Aufgaben gestellt werden, deren Lösung gebieterisch diese Verbesserungen erheischten, dann erzwang sich die eiserne Notwendigkeit von selbst die teils schon erdachten, teils noch zu ersinnenden Reformen.

Diese Notwendigkeit sollte sich bald geltend machen. Das Dampfschiff begann namentlich für den Personenverkehr das alte Segelschiff immer mehr zu verdrängen, und auf dem Atlantischen Ozean zwischen Europa und dem plötzlich zu grosser Bedeutung heranblühenden Staatenbund in Nordamerika nahm der Personenverkehr immer stärkere Dimensionen an. Da liessen die Eigentümer der von Sir Samuel Cunard neu gegründeten „Cunard Steamship Comp.", der ersten Reedergesellschaft, die einen regelmässigen Passagierverkehr zwischen Europa und Amerika organisierte, das Schiff „Praesident" bauen und traten an John Nasmyth zu Patricroft, den ersten Schmiedemeister seiner Zeit, mit dem Auftrage heran, eine Welle von fünfzehn Zoll Durchmesser und 22 Fuss Länge für die Schiffsräder herzustellen. Und Nasmyth, der anfangs nicht wusste, wie er solch ein für jene Zeit ganz ausserordentlich grosses Schmiedestück herstellen sollte, griff auf die Wattsche Idee zurück, die er etwas modifizierte. Er nahm einen alten Dampfzylinder, den er auf einem Holzgerüst umgekehrt befestigte. An der Stange des in dem Zylinder spielenden Kolbens wurde ein Block von zirka 2000 Pfund Gewicht gehoben und fallen gelassen, wenn man dem wirkenden Dampf das Entweichen gestattete. Und als Nasmyth und seine Konstrukteure das zu bearbeitende Schmiedestück umstanden und die mächtigen und wirksamen Schläge des neu konstruierten und tadellos funktionierenden Hammers beobachteten, waren sie hoch erfreut, denn sie vermeinten, die letzte Lösung des Problems gefunden zu haben, beliebig grosse Schmiedestücke durch Hämmer zu bearbeiten.

Aber die Herren irrten sich, sie waren noch recht weit von der endgültigen Lösung der Aufgabe entfernt. Bald erkannten sie den Irrtum und gingen daran, die Idee, deren Richtigkeit an sich wohl keinem Zweifel unterlag, anders auszugestalten, und im Jahre 1842 wurde in Patricroft der erste Dampfhammer konstruiert. Dieser hob den Kolben mit dem daran hängenden Eisenblock nur dann, wenn ein Ventil in Schieberform, welches dem Dampf gestattete, aus dem Kessel unter den Kolben zu treten, mittels eines langen Hebels von der Hand des Schmiedes geöffnet wurde. Dieser musste nun sehr aufmerksam sein, damit die Handhabung nur während der erforderlichen Zeit geschah. Erfolgte sie nicht lange genug, so hob sich der Kolben und mit ihm der Hammer nicht zur vollen Höhe, und war sie zu lang, ging der entströmende Dampf verloren. Abgesehen davon, dass grosse Geschicklichkeit und auch Kraft dazu gehörten, mit der Vorrichtung einigermassen regelmässige Schläge auszuführen, war es unmöglich, mit dem Hammer so schnell zu schmieden, wie es notwendig war, um die Glühhitze der Stücke ausreichend auszunützen. Die ganze Einrichtung



Die Originalskizze des Dampfhammers von James Nasmyth.

Digitized by Google

funktionierte in hohem Grade unbehilflich. Ihr Ruf war aber nichtsdestoweniger schon weit gedrungen, und im Jahre 1843 kamen die Eigentümer des berühmtesten Eisenwerks Englands, des zu Low Moor, nach Patricroft, um den Apparat zu sehen, zu bewundern und einen von den denkbar grössten Dimensionen für ihr Riesenetablissement bauen zu lassen. Als sie aber den Apparat in Tätigkeit sahen, waren sie enttäuscht und reisten wieder ab. Bei dem zu ihren Ehren gegebenen Diner meinte einer der Herren, dass sie nur mit grossem Bedauern wieder die Banknoten mitnähmen, die sie gern in Patricroft gelassen hätten. Da sprang, wie Max Maria von Weber berichtet, John Nasmyth auf und rief: „Legen Sie sie nur beiseite und noch zehnmal mehr dazu, und alle zusammen sollen nicht ausreichen, um den Tribut zu zahlen, den wir von Ihnen noch erheben wollen."

Und nun war die wissenschaftliche Ehre der Techniker von Patricroft engagiert, und in der Bridgewater Foundry, so hiess das Etablissement Nasmyths, ging man mit einem beispiellosen Eifer an die Aufgabe heran, das Wort, das der hochgeachtete und verehrte Chef gegeben hatte, auch einzulösen. Es handelte sich um zwei Dinge: der Hammer musste schneller arbeiten können, und seine Handhabung musste von der jeweiligen Leitung der Menschenhand unabhängig gemacht werden. Um das erstere zu erreichen, griffen sie auf ein Mittel zurück, das schon Deverell, der auch früher einmal ein Patent für Eisenhämmer herausgenommen hatte, das gleichfalls wie das Wattsche ungenützt erloschen war, zuerst versucht hatte. Er verschloss den Oberteil des Zylinders, in dem der hebende Kolben spielte, und liess von diesem beim Steigen die im Kolben befindliche Luft zusammendrücken, so dass, wenn die Wirkung des Dampfes aufhörte, die Elastizität der Luft den Kolben zurückschnellte. Diese Idee Deverells benützten nun die Ingenieure von Patricroft, indem sie aber die Ausführung wesentlich umgestalteten. So gelang es ihnen, durch die Herstellung eines Puffers aus Luft ihrem Hammer die erforderliche Geschwindigkeit zu verleihen. Schwieriger war die Lösung der zweiten Aufgabe, die Abhängigkeit des Hammers von der Steuerung durch Menschenhand zu beseitigen, und diese Lösung war die Aufgabe, der sich das gesamte Konstruktionspersonal ununterbrochen widmete. Alles andere wurde beiseite gesetzt, es galt das verpfändete Wort Nasmyths einzulösen, und tatsächlich gelang es nach langem, arbeitsvollem Suchen und Versuchen dem Cheftechniker des Werkes, Robert Wilson, die Idee der „automatischen Steuerung" des Hammers zu finden. Tag und Nacht waren die Herren über ihren Reissbrettern gebeugt in den Bureaus gesessen, und mancherlei Pläne waren erfunden, geprüft und als unrichtig, unausführbar und verfehlt wieder zur Seite geschoben worden. Die Wilsonsche Lösung gehörte zu jenen so seltenen Geisteserzeugnissen, die keiner Nachfeile, keiner Nacharbeit, keiner Verbesserung bedurften, sondern die fix und fertig dem Kopfe ihres Schöpfers entsprangen, wie einst Pallas Athene mit Schild und Helm dem Haupte des Zeus. Es kamen zwar später Verbesserungen hinzu, sie konnten aber nur Nebensächliches umändern, in der Hauptsache ist die Wilsonsche Vorrichtung unverändert geblieben. Es ist hier nicht der Ort, diesen durchaus bewunderungswürdigen Apparat genau zu beschreiben, es genügt die Andeutung, dass der Hammer, indem er auf- und absteigt, leicht bewegliche mechanische Organe berührt, durch die leicht verschiebbare Ventile geöffnet und auch wieder verschlossen werden, wodurch dem riesenstarken Dampf der Weg zur Wirkung erschlossen und auch wieder verschlossen wird. Als Wilson seinen Kollegen im Bureau seine Erfindung mitteilte, waren alle sofort davon überzeugt, dass das so sehnlichst Gesuchte vollständig gefunden war, und mit wahrer Begeisterung ging man an die Herstellung eines Dampfhammers nach Wilsonschem Rezepte. Alle in den Werken arbeiteten mit Fanatismus an dem Probehammer, Zeichner und Giesser, Schmied und Dreher, Hobler und Monteur, und in acht Tagen war der Hammer aufgebaut. Und da standen Nasmyth und Crawdon, ein anderer Teilhaber des Werkes, der selbst früher auch Schmied gewesen war, und liessen den 300 Pfund schweren Hammer lustig spielen. Dreihundertmal in der Minute schlug der Hammer mit voller Wucht auf den Ambos oder das Schmiedestück und konnte das letztere auch bloss berühren, ohne fest daraufzuschlagen, er konnte auf- und niederhüpfen und auf halbem Wege umkehren, kurz, er folgte dem Willen seines Wärters spielend leicht. Die automatische Steuerung Wilsons war auf den ersten Wurf gelungen. Crawdon selbst sagte von ihr: „Die Erfindung hatte keine Kindheit, sie trat sofort mit voller Kraft und Wirkung ins Leben, wie sonst nur ein Produkt vieljahrelanger Studien und Proben."

Im März 1843 hatten die Eigentümer des Eisenwerkes von Low Moor lebhaft bedauert, dass sie ihre Banknoten in Patricroft nicht loswerden konnten, und am 18. August desselben Jahres sandten sie das Geld ein und bestellten einen Dampfhammer mit mächtiger Leistungsfähigkeit. Und damit glaubte man das Aeusserste erreicht, das Bedeutendste geleistet zu haben, was sich auf diesem Gebiete erreichen lässt. Aber wieder mit Unrecht. Wilson hatte nur den Weg gefunden und geebnet, auf dem sich ein weiterer und unaufhaltsamer Fortschritt entwickelte. Denn der Schmied machte sich jetzt auch an die Ausführung besonders schwieriger Stücke, z. B. der Steven der Schiffe, das sind die aufrecht stehenden eisernen Balken, die vorn und hinten den Schiffsrumpf begrenzen und auf dem Kiel aufgestellt sind, oder an das Schweissen breiter Platten, wobei es erforderlich war, mit einem verhältnismässig geringen Hammergewicht doch sehr kräftig auf das Schmiedestück zu wirken.

Auch hier hat Patricroft reformierend und vorbildlich gewirkt. Man liess den hochgehenden Kolben nicht mehr von der zusammengedrückten Luft zurückstossen, sondern man liess dem hochgespannten Dampf, mit dem man den Kolben gehoben hatte, den Zutritt über den Kolben, und er schleuderte den Hammer wie ein Projektil von oben mit grosser Kraft und Schnelligkeit auf das Arbeitsstück herab.

Aber auch dabei blieben die Herren von Patricroft nicht stehen, sie begannen Dampfhämmer zu bauen, und jeder einzelne, der ihre Werkstätte verliess, zeigte einen Vorzug vor den früheren. Bei jedem wurde wieder eine neue Idee ausgeführt, zeigte sich ein Fortschritt. Das frühere, die gesamte Manipulation beengende Gerüst wurde abgeändert, dem Hammer wurden neue Formen gegeben. Jetzt begann man auch in anderen Fabriken Dampfhämmer zu erzeugen, und da Wilson und das Eisenwerk Patricroft sich durch Patente zu schützen gesucht hatten, war jede Fabrik genötigt, mit Neuerungen und Abänderungen aufzutreten, von denen manche allerdings unwesentlich, manche aber wieder recht wertvoll waren. Eine grosse und sehr bedeutungsvolle Aenderung ging noch von Nasmyth aus. Es hatte sich nicht eben selten ereignet, dass grosse unter dem Dampfhammer geschmiedete Stücke von rundem Querschnitt gesprungen waren, und als man nachsah, fand man, dass die Kerne der Stücke porös erschienen, mit vom Mittelpunkt ausgehenden sternförmigen Blätterungen, und Nasmyth fand heraus, dass die Schlagkraft des Hammers bei jedem Schlag des Schmiedens auf dem flachen Amboss die runde Welle etwas breit schlug, wodurch das Eisen wahrscheinlich eine Dehnung oder Zerreissung erlitt. Nasmyth wusste sich sofort zu helfen. Er gab dem Amboss einen dreieckigen Ausschnitt, in dem beim Schmieden die Welle ruhte, so dass der Hammer sie nicht mehr breit drückte, sondern sie von drei Punkten zusammenquetschte und also auf diese Weise bis ins Innerste verdichtete. Kurz, es währte nicht lange, und die Dampfhämmer lagen derart in Händen ihrer Wärter, dass diese mit den ungeheuren Apparaten spielen konnten, wie ein Kind mit einem kleinen Spielmechanismus. Der Schmied konnte aufs genaueste die Höhe des Hubes, die Zahl und die Energie der Schläge bestimmen, und man kam darin so weit, dass man vor den Augen erstaunter Zuschauer das Kunststück machen konnte, mit einem Hammer von Hunderten von Zentnern Schwere eine Nuss aufzuknacken, ohne dass der Kern verletzt wurde. Es ist bekannt, dass Kaiser Wilhelm I. dem Schmied beim grossen Kruppschen Dampfhammer seine wertvolle Taschenuhr gab, um sie unmittelbar genau neben die Stelle zu legen, auf die der Riesen-Fallhammer aufschlägt. Der Tausende von Zentnern schwere Hammer sauste herab, ohne die Uhr im

Digitized by Google

geringsten zu beschädigen, worauf der Kaiser die Uhr zur Erinnerung an diese Stunde dem Schmied zum Geschenk machte.

Im Laufe der Zeit hat sich viel verändert. Man baut heute Schmiedehämmer, mit Dampf getrieben, mit kleinen zierlichen Hämmern, die kaum einen Zentner wiegen, und mit solchen im Gewicht von 500, 1000 und auch noch mehr Zentnern. Die grossen Maschinenfabriken in fast allen Kulturländern erbauen Dampfhämmer in allen Grössen und Formen. Man hat auch komprimierte Luft und Wasserdruck angewandt, und für gewisse Zwecke können sich die hydraulischen Hämmer grosser Vorzüge rühmen.

Heute spricht man vom Dampfhammer wie von etwas ganz Selbstverständlichem, und doch ist er eines der hervorragendsten Erzeugnisse menschlicher Erfindungskraft. Wohl nur wenige Produkte der modernen Technik dürften so geeignet sein, dem Laien, der ohne Verständnis für innere Konstruktion sein Urteil nur nach dem Eindruck formuliert, den ein Gegenstand auf die äussere Sinnenwelt macht, die gewaltige Bedeutung der Maschinenbaukunst vor Auge zu führen, als ein Dampfhammer der neuesten Konstruktion. Ein hoher eiserner Turm, in dem der Hammer, oft im Gewicht von tausend Zentner und darüber, leicht wie ein Federball auf und ab fliegt. Der ungeheure Block, auf dem der Amboss ruht, ist allerdings „fest gemauert in der Erden" und dem Blick des Beschauers entzogen, dieser kann sich aber beiläufig denken, wie viele Eichenstämme dazu verwendet worden sein dürften, um einen immerhin elastischen und doch vollständig widerstandsfähigen Block herzustellen. Und zu beiden Seiten des Hammers stehen gewaltige Dampfkrane, die das Hunderte von Zentnern schwere Schmiedestück aus dem Feuer heben, es auf den Amboss legen, dort hin und her drehen und nach geschehener Arbeit wieder weiter transportieren. Und während der Hammer mit gewaltigem Donner auf das Schmiedestück auffällt, formt er dieses vor für seine weitere Verarbeitung zu Achsen und Schienen, zu Reifen und Kanonenrohren, zu Schiffswellen, kurz zu allen den Dingen, die man vor hundert Jahren meist noch nicht kannte, und ohne die die Welt heute nicht mehr bestehen könnte.

Und während der Dampf mit mächtigem Gebrüll aus dem Zylinder entweicht, während der Hammer niederschlägt und ringsum die Erde erbeben macht, während dem Stahl vom furchtbaren Hammerschlag Milliarden Funken entlockt werden, stehen einige wenige Männer neben diesen Kolossen und beherrschen dieses Pandämonium von Naturkräften mit einem Druck ihrer Hand. Ein Griff an einem Hebel, und ein Mann lässt einen Hammer auf und nieder tanzen, den vielleicht tausend Männer gleich ihm nicht von der Stelle bewegen könnten.

Und wer das sieht, mit fast ehrfurchtsvollem Schauer sieht, der ahnt auch, ohne von der Technik etwas zu verstehen, was diese für die Welt geleistet hat und noch leistet, und wie weit es der Mensch gebracht hat mit höchst spärlichen physischen Kräften, und wie es ihm gelungen ist, mit der Kraft des Geistes die gewaltigen Naturkräfte zu überwinden und sich untertänig zu machen.

—n—

Die Verwendung des Steinkohlengases.*)

Nach einem in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin gehaltenen Vortrag des Herrn Oberingenieur A. Albrecht-Berlin.

Mit zahlreichen Abbildungen.

Der wirtschaftliche Kampf ist die Ursache jedes technischen Fortschritts.

Wohl auf keinem Gebiete hat dieser Ausspruch soviel Berechtigung und solche Bestätigung erfahren wie auf dem Gebiete der Beleuchtung, der Kraft- und Wärmeversorgung.

Von den heute zur Verfügung stehenden Energiearten werden zu den angeführten Zwecken, von Sonderfällen abgesehen, in der Hauptsache nur noch das Leuchtgas, dessen Verwendung hierfür bereits ungefähr 100 Jahre alt ist, das also auf ein ziemlich ehrwürdiges Alter zurückblickt, und die jüngere Schwester, die Elektrizität, gewählt.

Bis in den Ausgang der 70er Jahre hatte das Gas seine einzige Beleuchtungsmöglichkeit in den sogenannten Schnitt-Brennern oder Schmetterlings-Brennern, in denen es mit gelb leuchtender Flamme verbrannte. Die Oekonomie war recht bescheiden, auch waren diese Brenner nur in Helligkeiten bis ungefähr 60 Kerzenstärken erhältlich. Trotzdem war diese Beleuchtung der damaligen Beleuchtung gegenüber schon ein gewaltiger technischer Fortschritt.

Im Anfang der 80er Jahre kam dann Edison mit den elektrischen Glühlampen, die revolutionierend in der Beleuchtungstechnik wirkten. Zwar waren ihre Anschaffungs- und Betriebskosten weit höher als bei jeder anderen Beleuchtungsart, aber sie wiesen eine Reihe bedeutender technischer Vorzüge auf. Sie konnten bequem von einem oder mehreren beliebigen Punkten aus eingeschaltet und gelöscht werden und entwickelten nicht die ungeheure Hitze wie die damaligen anderen Beleuchtungsarten.

Der nächste Erfolg lag auf seiten des Gases. Man schuf nämlich die Argand-Brenner und Gas-Regenerativ-Brenner, die bereits Lichtstärken bis zu ungefähr 300 Kerzen ergaben und bei denen der Gasverbrauch, bezogen auf die Einheit, die Kerzenstunde, beträchtlich geringer war.

Mitte der 80er Jahre kam dann Auer von Welsbach mit der Erfindung des im wahren Sinne des Wortes „glänzenden" Gasglühlichts, bei welchem mit dem Prinzip der leuchtenden Flamme gebrochen wurde.

Auer mischte das Gas im Unterteil des Brenners bereits mit Luft, so dass die Flamme nicht mehr leuchtend, sondern mit blauer Flamme brannte. Durch diese Beimischung von Luft wird eine wesentlich höhere Flammentemperatur erzielt. Ueber diese kaum und nur schwach blau leuchtende Flamme wird nun ein Gewebe gestülpt, das mit Salzen aus seltenen Erden getränkt ist. Durch die ausserordentlich grosse Hitze kommt dieses Gewebe zum Glühen und sendet so seine weissen Strahlen aus.

Diese Lampen waren ein enormer Fortschritt. Man verbrauchte für die Kerzenstunde nur noch ungefähr 1½ Liter Gas.

Aber auch auf der anderen Seite war man nicht müssig gewesen, und es ist ein merkwürdiges Zusammentreffen, dass gerade der Erfinder des Gasglühlichtes auch die wesentlichste Verbesserung der elektrischen Glühlampen schuf, die sogenannten Metallfadenlampen.

Die früheren Edisonschen Glühlampen enthielten einen Faden von ungefähr 20 cm Länge, der aus Kohle bestand. An Stelle dieses Kohlenfadens wurden nun Metallfäden gesetzt aus den Metallen

*) Erweiterter Abdruck eines Vortrages in der Berliner Polytechnischen Gesellschaft am 3. November 1910.

Digitized by Google

„Tantal", „Osmium", „Wolfram" und deren Legierungen.

Diese Metallfadenlampen sind das Beste, was die Elektrotechnik bis jetzt für elektrische Kleinbeleuchtung geschaffen hat. Sie verbrauchen nur noch ungefähr den dritten Teil Strom der älteren Kohlenfadenlampen.

Auch dieser Erfolg spornte die Gasfachleute wieder zur Verbesserung ihres Gasglühlichts an, die in dem sogenannten hängenden Glühlicht geschaffen wurde, das zurzeit bei den Strom- und Gaspreisen, die in Deutschland bestehen, als die allerbilligste Beleuchtung angesehen werden muss.

Aehnlich liegen die Verhältnisse in der Starklichtbeleuchtung. Hier hatte zuerst die Elektrizität geeignete Lichtquellen in der Jablochkoffschen Kerze geschaffen, die später durch die normalen Bogenlampen abgelöst wurde, die ihrerseits dann wieder den Sparbogenlampen und Effekt-Kohlenlampen weichen mussten.

Die Gasbeleuchtung hat auf dem Gebiete der Starklichtbeleuchtung ungefähr seit 10 Jahren die Pressgasbeleuchtung geschaffen mit einer Lichtstärke bis zu 5000 Kerzen bei einem Verbrauch von nur ½ Liter für eine Stunde.

So haben die Verbesserungen der einen Beleuchtungsart auch die Konkurrenz zu immer besseren Leistungen angespornt.

Im Folgenden sollen die vielfachen Verwendungsmöglichkeiten des Leuchtgases kurz gezeigt werden, um eine Uebersicht über den Stand der derzeitigen Gasverwendung für die Speisenbereitung, für den Haushalt, für die Beleuchtung und für gewerbliche Zwecke zu geben.

1. Das Kochen mit Gas.

Der kategorische Imperativ „Koche mit Gas", den der bekannte Fachmann Goehde vor ungefähr 20 Jahren erschallen liess, hat im ganzen Deutschen Reiche Widerhall gefunden, ist aber leider nur allzu wörtlich befolgt worden. In allen jenen Orten, die mit Gas versorgt sind, ist wohl den meisten Hausfrauen das Kochen mit Gas bereits geläufig, wenig aber die Verwendung des Gases zum Braten, Backen und Sterilisieren.

Während die Verwendung des Gases zum Kochen vor jener Zeit nur vereinzelt zu finden war, ist sie neuerdings mehr und mehr in Aufnahme gekommen und hat jetzt schon eine so grosse Verbreitung gefunden, dass viele Gaswerke mehr Gas für Kochzwecke abgeben, als für Beleuchtungszwecke.

Diese ausserordentliche Beliebtheit verdankt das Gas seinen vielen Vorzügen vor dem Kohlenherd. Die Nachteile des Kohlenherdes sind wohl allgemein bekannt. Zuerst muss das Brennmaterial herbeigeschafft werden, gewöhnlich gleich in grösseren Mengen, die dann sofort zu bezahlen sind. Die Lagerung erfordert Raum im Keller, der für andere Zwecke nicht zu gebrauchen ist. Täglich muss die nötige Menge vom Keller in die Wohnung geschafft werden, eine Arbeit, die zeitraubend, wie schmutzig ist. Das Anzünden des Feuers ist lästig und unter Umständen, wenn der Schornstein schlecht zieht oder die Sonne auf ihm steht, mit Mühe und Aerger verbunden. Wird die Hausfrau irgendwie gestört und vergisst, gleich Brennmaterial nachzulegen, so erlischt das Feuer und muss von frischem angezündet werden. Die Kohlen verbrennen nicht restlos; sie hinterlassen Asche und Schlacken, die täglich fortgeschafft werden müssen, eine weitere Quelle des Schmutzes und Aergers. Die Kochgeschirre verrussen an ihrer Aussenseite, die Säuberung wird dadurch erschwert und nimmt vor allen Dingen viel Zeit in Anspruch.

Die Köchin von gestern.

Die Köchin von heute.

Die Temperatur des Kohlenherdes lässt sich nicht oder nur ganz wenig regulieren. Der einmal angelegte Brennstoff verbrennt, gleichgültig, ob das Feuer benutzt wird oder nicht.

Alles dies fällt beim Kochen auf Gas fort. Das Aufdrehen des Gashahnes und Anzünden eines Streichholzes oder neuerdings die Benutzung irgend eines mechanischen oder chemischen Selbstzünders genügt, um sofort jeden gewünschten Hitzgrad zu erzielen und zu behalten.

Die Abrechnung geschieht entweder monatlich oder bei Münzgasmessern im voraus zehnpfennigweise, so dass genaue Kontrolle über den Gasverbrauch geführt werden kann, wodurch Hausfrauen und Dienstboten die Sparsamkeit erleichtert wird.

Durch die Verwendung der entleuchteten Flamme, die nicht blaken kann, bleiben die Kochgeschirre an ihrer Unterseite rein und sauber, so dass das Spülen des Geschirrs die denkbar einfachste Arbeit ist.

Abgesehen von einer gewissen Zeitersparnis,

Digitized by Google

die das Kochen auf Gas mit sich bringt, wird durch das Vermeiden der schmutzigen häuslichen Nebenarbeiten — Kohlenholen, Feueranmachen, Spülen von verrusstem Geschirr, Fortschaffen von Schlacken und Asche, Reinigen des Herdes — eine so grosse Zeitersparnis erzielt, dass hierdurch schon allein das Kochen auf Gas sich viel Freunde erworben hat.

Allen diesen Vorzügen stehen keine Nachteile gegenüber, wohl aber manche Vorurteile; vor allem, dass das Kochen auf Gas zu teuer sei. Die wenigsten aber, die das aussprechen, sind sich wohl darüber klar, wie teuer eigentlich die Benutzung des Kohlenherdes kommt. Denn der Vorgang ist gewöhnlich der, dass der Hausherr im Herbst die notwendigen Kohlen kauft und selbst bezahlt und dass von diesem Kohlenvorrat sowohl die Oefen wie auch der Kohlenherd bedient werden. Genügen die Kohlen für den Winter nicht, so werden auf Kosten des Hausherrn neue angeschafft.

Viele Hausfrauen würden sich wundern, wenn sie den Verbrauch ihres Kohlenherdes getrennt von den Oefen berechnen würden.

Bei Verwendung des Gases in der Küche muss nun die Hausfrau von ihrem Wirtschaftsgelde gewöhnlich die Gasrechnung bezahlen; sie lebt infolgedessen der Anschauung, dass für sie und für ihren Geldbeutel das Kochen auf Gas teurer wird.

Um einwandfreie Zahlen für die Gasküche und Kohlenküche zu erhalten, wurden bereits vor einer Reihe von Jahren in dem Haushalt eines Angestellten, bestehend aus zwei Erwachsenen und drei Kindern, die Ausgaben für Brennmaterialien während zweier Monate im Sommer genau aufgezeichnet. In einem Monat wurde nur mit Gas gekocht, im zweiten brauchte man nur Kohlen bzw. Holz zum Kochen. Die Speisen wurden in Menge und Beschaffenheit in beiden Monaten gleich bemessen; über den Verbrauch an Gas und Kohlen wurden von einer zuverlässigen Person die Aufzeichnungen peinlich genau niedergelegt. Das Ergebnis war folgendes:

Beim Gasbetrieb wurden nach genauester Feststellung in einer Woche 4,2 cbm Gas verbraucht. Bei dem heutigen Preise für Kochgas, den wir mit 16 Pfennig für 1 cbm ansetzen wollen, ergibt es einen Wochenverbrauch von $4{,}2 \times 16$, also von ungefähr 67 Pfennig.

Beim Kohlenbetrieb wurden für dieselben Speisen, für dieselbe Familie und für dieselbe Zeit verbraucht: 72 Pfund Steinkohlen, der Zentner zu 1,10 Mark, = 79 Pfg., Holz zum Anmachen 32 Pfennig, Tannäpfel 12 Pfg., zusammen für die Woche an Brennmaterial 1,23 Mk.

Demnach also die Kosten:

für Kohlenfeuerung	1,23 Mk.
für Gasfeuerung	0,67 Mk.

In der Kohlenwoche musste also der Mann für dasselbe Essen 56 Pfg. mehr ausgeben, als in der Gaswoche.

Ein weiteres Vorurteil, noch weniger begründet, ist: der Gasherd würde riechen. Wie bereits vorhin erwähnt, werden in den Kochern ausschliesslich entleuchtete Flammen gebraucht, bei denen eine unvollkommene Verbrennung des Gases ausgeschlossen ist. Eine solche könnte nur eintreten, wenn beim Anzünden die Flamme zurückschlägt, d. h. nicht an der Kochstelle brennt, sondern bereits an der Düse, d. h. an dem kleinen Loch hinter dem Brennerhahn. In diesem Falle brennt allerdings die Flamme nicht entleuchtet, sondern weiss und könnte, wenn mehrere ungünstige Fälle zusammentreffen, vielleicht auch mal zur Geruchbildung Anlass geben. Vor allen Dingen würde aber diese Flamme unsere Töpfe verrussen und die Speisen nicht schnell genug zum Kochen bringen, weshalb man in diesem Falle des Zurückschlagens den Hahn sofort wieder zudreht und die Flamme von neuem entzündet.

Was vielleicht im normalen Betriebe Anlass zur Geruchbildung geben könnte, ist nicht das Gas, sondern der Kocher, wenn er nicht von Zeit zu

Haushaltungsherd.

Zeit gereinigt wird. Denn auch beim Kochen auf Gas wird die Hausfrau oder der Dienstbote, wenn nicht genügend Acht auf die Speisen gegeben wird, es nicht verhindern können, dass zeitweilig Speisen überkochen, und diese übergekochten Speisereste können, wenn sie nun verbrennen, allerdings Anlass zur Geruchbildung geben.

Die normale Hausfrau wird den Kohlenherd jeden Tag säubern, was gewöhnlich längere Zeit wegen des Russes in Anspruch nimmt. Es darf sie deshalb die bedeutend geringere Reinigung des Gasbrenners auch nicht verdriessen, auf die jeden Tag vielleicht fünf bis höchstens zehn Minuten Zeit verwendet werden muss.

Ein weiteres Vorurteil ist schliesslich auch die Annahme, die Speisen würden auf Gas nicht so schmackhaft wie auf Kohlenfeuerung. Nichts ist verkehrter. Gerade dadurch, dass man auf Gas jede gewünschte Temperatur sofort erreicht und beibehalten kann, ist man in der Lage, die Speisen so schmackhaft herzustellen, wie es bei keinem anderen Kochverfahren möglich ist, und gerade

Digitized by Google

dieser Vorzug hat dem Gas viele Freunde erworben.

Richtig schätzen lernt man aber erst die Vorzüge der Gasküche, wenn jemand der Familie krank ist. Wenn beispielsweise plötzlich heisses Wasser für Tee, heisse Umschläge oder zu Operationen gebraucht wird, so genügen wenige Minuten, um auf dem Gasherd warmes Wasser zu erhalten, was beim Kohlenherd fast ganz ausgeschlossen ist.

Auch der Junggeselle und Strohwitwer lernt die Vorzüge des Gases schätzen, wenn er sich abends schnell Tee, Grog, Eier und ähnliches bereiten will.

Das Kochen auf Gas ist ferner eine Notwendigkeit für die Frauen der erwerbstätigen Stände, die nur wenig Zeit für die Speisebereitung haben.

Ein Mittagessen, bestehend aus 2 Pfund Hammelfleisch, 3 Pfund Weisskraut und Rotkohl sowie den nötigen Kartoffeln ist in 55 Minuten gar mit einem Gasverbrauch von nur 120 Litern.

Ein Mittagessen, bestehend aus 2 Litern Grünkernsuppe, 2 Pfund Kalbfleisch, 2 Pfund Rosenkohl, 2 Pfund Kartoffeln und einem Pfund Aprikosten lässt sich in 40 bis 55 Minuten Zeit mit einem Gasverbrauch von ca. 400 Liter Gas herstellen. Einfacheres Essen wird in entsprechend noch kürzerer Zeit bereitet.

Die Gasküche bietet hier einen gewissen sozialen Ausgleich für die ärmeren Schichten, denen das Gas für wenig Geld und in kürzester Zeit ein warmes Essen bereitet. So wird auch durch die Möglichkeit der besseren Speisebereitung die Gesundheit dieser Klassen und damit die Volksgesundheit im ganzen gehoben.

Beim Kochen auf Gas muss darauf gesehen werden, dass beim Ankochen die Flamme den Topf stets umspülen kann. Fast auf jedem Kocher sind einige Ringe, die auf einer Seite Rippen tragen. Diese Ringe müssen so gelegt werden, dass beim Ankochen die Rippen nach oben liegen, zu dem Zwecke, dass die Flamme den Boden bespült, und die von ihr ausgehende heisse Luft auch an die Seitenwände herankommen kann. Diese heisse Luft an den Seitenwänden hilft den Topf miterhitzen und bewirkt vor allen Dingen, dass der Inhalt des Topfes an den Seiten nicht abkühlen kann.

Viele Hausfrauen neigen aus Bequemlichkeit dazu, den Ring so liegen zu lassen, wie er gerade liegt; der Erfolg ist dann eine Verschwendung des Gases. Ein Liter Wasser kocht auf richtig gelegten Ringen in ungefähr 8 Minuten und mit einem Verbrauch von ca. 35 Litern Gas. Legen wir daher den Ring falsch herum, die Rippen nach unten, so dass also die heisse Luft nicht an die Seitenwände des Topfes gelangt, so brauchen wir, um denselben Liter Wasser zum Kochen zu bringen, ungefähr 14 Minuten und haben einen Gasverbrauch von ca. 60 Litern.

Weiter ist es unbedingt notwendig, dass die Flamme sofort nach Erreichung der nötigen Hitze kleiner gestellt wird. Wie wir von der Kochkiste her wissen, genügt, wenn die Speisen erst mal angekocht sind, eine äusserst geringe Wärmemenge zum Fertigkochen. Es wäre also unzweckmässig, nach Erreichung der gewünschten Temperatur die Flamme weiter gross brennen zu lassen. Wir erreichen damit nicht eine Beschleunigung des Kochprozesses, sondern nur einen unnötigen Verbrauch von Gas. Alle guten Gasbrenner lassen sich durch ein einfaches teilweises Schliessen des Hahnes auf ein Drittel bis ein Viertel des Gasverbrauches zurückstellen, neuere Brenner mit sogenannten Doppelsparhähnen sogar auf ein Sechstel bis ein Achtel. Die meisten Brenner in den Kocherherden haben einen stündlichen Verbrauch von ungefähr 300 Litern Gas bei gross gestellter Flamme; bei klein gestellter Flamme lässt sich also der Verbrauch auf ungefähr 75 Liter vermindern, bei dem Doppelsparhahn auf ungefähr 40 bis 60 Liter.

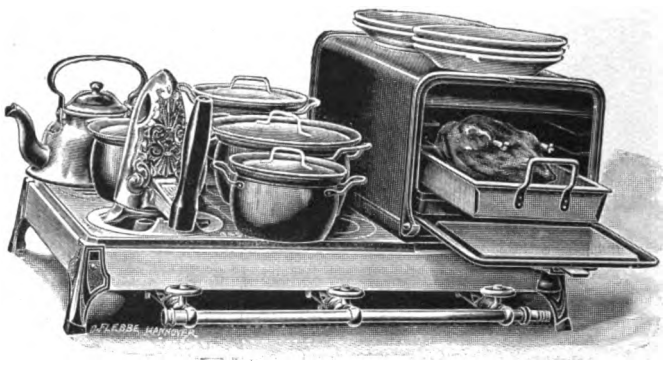
Hier einige Verbrauchszahlen aus der Gasküche:

Die Zubereitung eines Frühstücks von 2 Litern Wasser zu Tee, Kaffee und ½ Liter Milch erfordert 85 bis 90 Liter Gas.

Ein Mittagessen für 5 Erwachsene: 2½ Liter Suppe, 2 Pfund Suppenfleisch, 3 Pfund Kartoffeln, 1 Rose Blumenkohl erfordert 440—460 Liter Gas.

Ein Mittagessen für 6 Personen (3 Erwachsene und 3 Kinder): Grünkernsuppe, 2 Pfund Kalbsbraten, 1 Pfund Makkaroni, 2 Pfund Blumenkohl, 1 Pfund Aprikosen erfordern 390—400 Liter Gas.

Ein Mittagessen (4 Personen): Erbssuppe, 1½ Pfund Schweinebraten, 2 Pfund Sauerkraut, 2 Pfd. Kartoffeln erfordert 400—420 Liter Gas.



Gaskochherd.

Ein Mittagessen (3—4 Personen): Haferflockensuppe, 1¼ Pfund Hammelfleisch, 2 Pfund Bohnen, 1 Pfund Kartoffeln erfordert 270—290 Liter Gas.

3 Stunden Plätten, während welcher Zeit ohne jede Pause geplättet werden kann, erfordern 440 bis 450 Liter Gas.

Die Erhitzung von 10 Liter Abwaschwasser erfordert 140 Liter Gas.

Einen Napfkuchen zu backen erfordert 300 Liter Gas.

Aber nicht nur in der Familienküche findet der Gasherd ausgedehnte Verwendung, er beginnt auch mehr und mehr, sich in den Küchen der grossen Restaurants, Hotels, Sanatorien usw. einzubürgern.

In dem Luftkurort Davos in der Schweiz sind bereits viele Hotels mit Gasküchen ausgerüstet. Hiermit ist für diesen Ort der weitere Vorteil verknüpft, dass die Russ- und Rauchplage, die überhaupt weniger durch Fabrikschornsteine, als durch Haushaltungen entsteht, sich ganz ungemein vermindert hat und die Luft in diesem Kurort äusserst rein ist.

Es gibt bereits heute Grossküchen, in denen täglich für ungefähr 2000 Personen auf Gas gekocht und gebraten wird. Auch Krankenhäuser führen mehr und mehr allgemein das Kochen auf Gas ein, wie z. B. das Landes-Zentral-Kinderheim in Wien-Gersthof, die Schweizerische Anstalt für

Digitized by Google

Epileptische in Zürich u. a. Der Direktor der letztgenannten Anstalt, Herr Kölle, berichtet u. a.:

„Die Kosten pro Person und Tag beliefen sich: bei Kohlenfeuerung auf 2,92 cts. = 2,34 Pfg., bei Gasfeuerung auf 2,59 cts. = 2,1 Pfg.

Letztere Summe ist der Durchschnitt der letzten drei Jahre. Der tägliche Konsum an Gas für etwa 310 bis 320 Personen beträgt ungefähr 50 cbm. Der Preis für 1 cbm Gas ist 17,5 bzw. 16 cts. = 14 bzw. 12,8 Pfennig."

Obgleich in der Schweiz wegen der gewaltigen Wasserkräfte der elektrische Strom sehr billig verkauft werden kann, hat das elektrische Kochen dort keine umfassende Verbreitung gefunden, da das Kochen auf Gas auch bei billigen Strompreisen der elektrischen Küche gegenüber seine mannigfachen Vorteile behält.

Einige Regeln für das Kochen mit Gas:

1. Beim Anzünden des Brenners ist zuerst der Hahn zu öffnen und einige Sekunden später das Streichholz oder der Zünder an den Brenner zu halten, damit die Flamme nicht zurückschlägt. Sie muss blau leuchten und einen scharf begrenzten grünen Kern haben. Brennt die Flamme weisslich, so ist dies ein Zeichen, dass sie zurückgeschlagen ist. Der Hahn ist dann sofort zu schliessen und nach einigen Augenblicken die Flamme neu anzuzünden.

2. Der Kochtopf ist so gross zu wählen, dass die Flamme nicht über den Boden hinausschlägt. Für normale Brenner wird sich ein Topfdurchmesser von ungefähr 26 cm am besten empfehlen. Ist der Topf bedeutend kleiner, so soll dementsprechend die Flamme auch kleiner gestellt werden. Kochgeschirre, deren obere Oeffnung grösser ist als der Boden, sind Töpfen, die oben kleiner sind als unten, vorzuziehen.

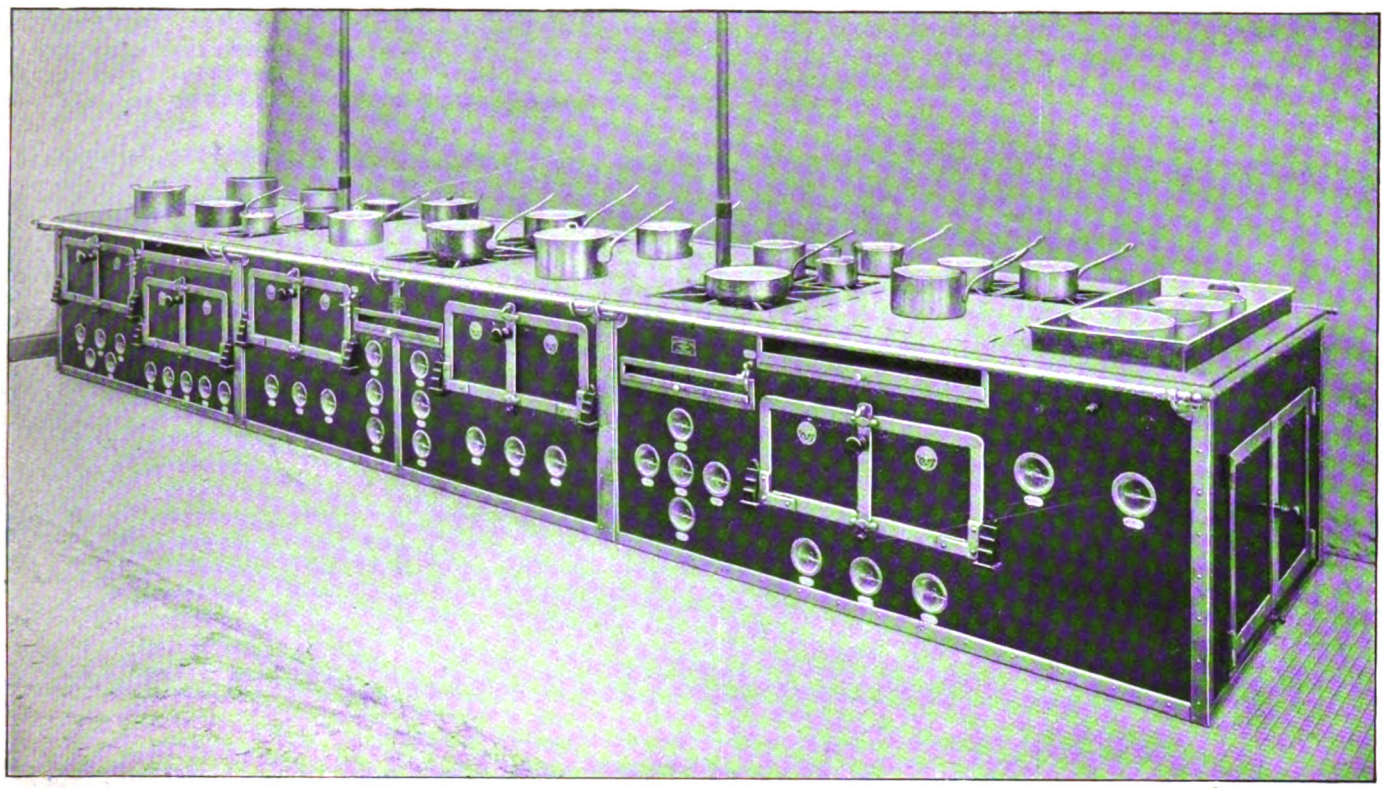
Als äusserst zweckmässig haben sich auch jene Geschirre erwiesen, deren oberer Rand, innen gemessen, gleich gross ist dem Topfdurchmesser, so dass also mehrere Töpfe übereinandergestellt werden können.

3. Brenne nur solange mit grosser Flamme, bis der Inhalt des Geschirres kocht. Die Flamme ist dann sofort klein zu stellen, um soviel wie möglich Gas zu sparen.

Zweckmässig ist die Verbindung des Gasherdes mit der Kochkiste.

Aber nicht allein kochen können wir auf Gas, sondern auch braten, backen und sterilisieren.

Manche der Hausfrauen möchte gern Sonntags einige Stunden spazieren gehen, wenn nicht der herzustellende Sonntagsbraten sie daran hinderte. Sie weiss aus eigener Erfahrung, dass das Produkt, welches das Dienstmädchen abliefert, keine Aehnlichkeit hat mit dem Fleisch, das sie dem Mädchen zum Braten übergab. Die Schwierigkeit beim Braten auf dem Kohlenherd liegt darin, dass die Temperatur fast mit jedem Augenblick wechselt; entweder ist der Ofen zu heiss, dann muss die Tür geöffnet werden, oder aber er wird zu kalt, in welchem Falle frisches Brennmaterial angelegt werden muss. Auf jeden Fall aber hat der Ofen selten oder nie die richtige gewünschte Temperatur. Das Resultat ist dementsprechend: einmal ist der Braten zu blass, das andere Mal verbrannt. Nur eine geübte Köchin oder eine Hausfrau, die sich mit Lust und Liebe der Küche hingibt, vermag einen einigermassen guten Braten zu erzielen. Anders beim Gasbratofen, bei dem durch die gleichmässige Gaszufuhr stets mit Sicherheit die gleiche Temperatur eingehalten werden kann. Ein Thermometer, das an fast allen Bratöfen angebracht werden kann, belehrt die Hausfrau, wie heiss die Temperatur im Innern des Ofens ist und gibt ihr wertvolle Fingerzeige beim Herstellen der einzelnen Braten, Backwerke und dergleichen. Sie hat weiter



Gasküche im Grand-Hotel Kurhaus in Davos mit grossem Gasherd.

Digitized by Google

nichts zu tun, als beim Fortgehen dem Mädchen zu sagen: Sie zünden den Ofen an und lassen ihn zehn Minuten bei voller Flamme brennen. Dann wird das Fleisch hineingetan, mit Butter bepinselt und die Flamme weiter zehn Minuten gross brennen gelassen. Nach dieser Zeit wird sie so klein gestellt, dass das Thermometer eine Temperatur von beispielsweise 125 Grad angibt, und nach der bestimmten Zeit ist der Braten mit Sicherheit fertig. Ein Misserfolg ist hierbei so gut wie ausgeschlossen. Das vorherige Erhitzen des Bratofens hat den Zweck, so hohe Temperatur im Innern zu erzielen, dass beim Hereinschieben des Fleisches sofort alle Fleischporen geschlossen werden. Hierdurch wollen wir verhindern, dass der Fleischsaft heraustritt.

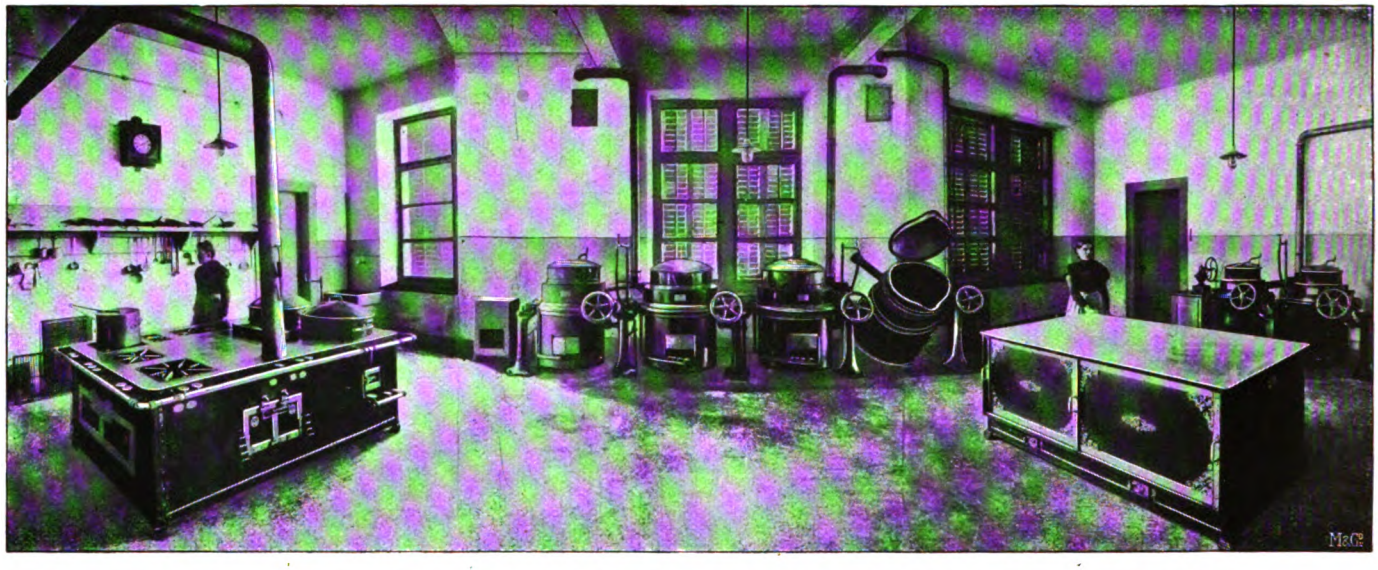
Zwei verschiedene Arten des Bratens lassen sich in dem Bratofen bewerkstelligen. Das Braten in der Pfanne, wie wir es in Deutschland allgemein gewöhnt sind, und dann das Braten auf dem Rost, das unsere Altvorderen bereits kannten, wenn sie auch noch keinen Gasherd besassen, und das in neuerer Zeit wieder mehr und mehr in Aufnahme kommt.

beim Braten in der Pfanne vorliegt, ist hier ausgeschlossen. Allerdings muss auch hier darauf geachtet werden, dass die Temperatur nicht zu hoch ansteigt, weil sonst das Fleisch eine zu harte Kruste bekäme. Dies ist aber durch die Beobachtung des Thermometers ohne weiteres möglich.

Ebenso bequem ist die Anwendung des Ofens zum Backen. Durch Einlegen von Blechen lässt sich das Verhältnis von Ober- und Unterhitze bequem regulieren. Durch die Einstellung des Brennerhahnes lässt sich eine Temperatur bis zu 300 Grad erreichen, so dass die Herstellung eines jeden Gebäckes, was überhaupt für die Hausfrau in Frage kommt, ohne weiteres möglich ist.

Durch die auf allen Seiten gleichmässige Hitze wird mit Sicherheit vermieden, dass der Kuchen auf der einen Seite an Bleichsucht leidet, während er auf der anderen Seite verbrannt ist. Das Backen dauert je nach der Art des Gebäckes ungefähr ½ Stunde bis zu einer und 1½ Stunden, in welcher Zeit auch die schwierigsten Gebäcke, die überhaupt in Frage kommen, hergestellt werden können.

Wenig bekannt ist die Verwendung des Gas-



Küche der schweizerischen Anstalt für Epileptische in Zürich.

Beim Braten in der Pfanne werden wir dafür sorgen, dass das Fett, in welches wir unser Fleisch hineinlegen, so heiss wie möglich ist. Das Fleisch wird dann beim Hineinlegen sofort weiss beschlagen, ein Zeichen, dass das Eiweiss an der Oberfläche geronnen ist. Von Wichtigkeit ist es, das Fleisch im Anfang oft herumzudrehen, so dass auf allen Seiten das Eiweiss zum Gerinnen kommt.

Die Herstellung des Bratens geschieht dann in altgewohnter Weise. Zu bemerken ist hierbei, dass das Fleisch durch den späteren Wasserzusatz ausgelaugt wird. Die Fleischsäfte, das Wertvollste am ganzen Fleisch, gehen in den Beiguss über.

Die andere Methode vermeidet diesen Uebelstand und bringt gleichzeitig eine weitere Bequemlichkeit für die Hausfrau. Hier wird das vorbereitete Fleisch auf einen Rost gelegt, so dass es allseitig von den heissen Gasen umspült werden kann. Zur Herstellung einer guten Farbe wird das Fleisch, wenn es selbst nicht fetthaltig genug ist — Schweinefleisch, Gänsebraten —, im Anfang und vielleicht zwischendurch noch einmal mit zerlassener Butter bestrichen oder bepinselt. Die Möglichkeit des Anbrennens, wie es jedesmal

bratofens als Sterilisator. Viele Hausfrauen würden gern im Sommer und Herbst grössere Mengen von Gemüse, Obst usw. einmachen, wenn die Bereitung in dem bekannten Wasserbad-Sterilisator nicht gar zu unbequem wäre.

Einen weiteren Mangel hat das Sterilisieren im Wasserbad dadurch, dass nur Temperaturen bis zu 100 Grad erzielt werden können. Bekanntlich werden aber Mikroorganismen, welche Fäulnis und Gärung hervorrufen, am sichersten bei Temperaturen über 100 Grad absterben.

Bei der Verwendung des Bratofens als Sterilisator werden die wie gewöhnlich beschickten, mit Gummiring, Deckel und Bügel verschlossenen Gläser kalt auf das mit einer Asbestplatte versehene Backblech des Bratofens gestellt. Von den grossen 1-Litergläsern gehen gewöhnlich 6—8, von den kleineren ½-Litergläsern 10—12 und von den ⅓-Litergläsern 14—16 auf einmal in den Ofen.

Nach Füllung des Ofens mit den Gläsern wird der Brenner angezündet und bis zu diejenige Temperatur gebracht, die für die einzelnen Gemüse- oder Obstarten vorgeschrieben ist.

Der grosse Vorteil dieses Verfahrens besteht

Digitized by Google

darin, dass man nicht unnötigerweise eine grössere Wassermasse auf 100 Grad erwärmen muss, sondern nur eine viel kleinere Luftmenge, die mit einem ganz geringen Bruchteil der vorerwähnten Wärmemenge erhitzt werden kann. Die Haltbarkeit der Konserven ist genau gleich der im Wasserbad sterilisierter Konserven. Die Dauer des Sterilisierens richtet sich nach den Gemüse- und Obstarten.

Eine weitere Verwendung des Gases im Haushalt ist die Verwendung zum Waschen und zum Bügeln.

Eine bedeutende Erleichterung der grossen Wäsche bietet der Hausfrau die mit Gas geheizte Gaswaschmaschine, von der mehrere Systeme im Handel erhältlich sind. Das Prinzip ist bei allen das gleiche. Entweder zieht man die Wäsche mechanisch durch eine auf genügend hohe Temperatur erhitzte Seifenbrühe, oder aber man giesst fortlaufend Seifenbrühe über die still liegenden Wäschestücke.

Diese Gaswaschmaschinen bringen nicht nur eine wesentliche Ersparnis an Arbeitskräften, Zeit und Geld mit sich, sondern verbürgen auch die schonendste Behandlung der Wäsche und sind gerade aus diesem Grunde bei unseren Hausfrauen sehr beliebt.

Von manchen Hausfrauen wird zu wenig Wert darauf gelegt, dass das Spülwasser, in dem die Wäsche nach erfolgter Reinigung ausgespült werden muss, warm genug genommen wird. Sobald dieses Spülwasser zu kalt ist, werden die ganz geringen Fettspuren, die sich noch in der Wäsche befinden, sofort erstarren und geben dann zum Schrecken der Hausfrauen den bekannten grauen Schimmer. Deshalb ist es unbedingt notwendig, dass man das erste Spülwasser recht heiss nimmt, die folgenden allmählich kälter, wodurch mit Sicherheit das schneeige Weiss des Leinens wieder erhalten wird.

Die Hausfrauen, die nur Kleinigkeiten bügeln wollen, finden oftmals auf dem Herde noch Platz, ein Bügeleisen (Plätteisen) dorthin zu stellen. Handelt es sich aber um grössere Plättarbeit, so wird dann zweckmässig ein besonderer Plätteisenerhitzer oder, falls man über einen entsprechenden Gasherd verfügt, der Bügelbrenner benutzt.

Während in Norddeutschland fast allgemein hohle Plätten genommen werden, bei denen die Innenfläche durch die nichtleuchtende Gasflamme geheizt wird, verwendet man in Süddeutschland vielfach volle Plätten aus Gusseisen, deren untere Seite, also die Plättseite, direkt auf die Gasflamme gestellt wird. Die ersteren Bügeleisen haben den Vorzug, dass die untere Fläche immer blank erhalten bleibt und dass das oftmals lästige Reinigen dieser Fläche vermieden wird.

Das Bügeln mit Gas ist ungemein billig, und jede Hausfrau, die einmal mit Gas geplättet hat, wird nicht mehr zum alten Kohleneisen zurückkehren, sondern in den Spruch einstimmen: Plättbolzen im Feuer macht heiss und ist teuer, das Plätten auf Gas ist leicht und macht Spass.

Eine normale Plätte gebraucht zum Erhitzen ungefähr 8 Minuten Zeit und kann dann in Abwechselung mit einer zweiten stundenlang in Betrieb gehalten werden. Bei derartigen Plätten verbraucht man in der Stunde ungefähr 150 bis 170 Liter Gas, also bei zehnstündigem Gebrauch 1½ bis 1¾ cbm, was bei einem Preis von 15 Pfg pro cbm 23 bis 27 Pfg. ausmacht.

Die Hausfrau wird durch das Gas von der Hitze, die bereits im Winter unangenehm, im Sommer aber geradezu unerträglich ist, und auch von dem durch das Kohlenplätten verursachten Geruch, Schmutz und Russ erlöst.

Solchen Vorteilen verdankt das Gasbügeleisen seine ungemeine Beliebtheit und seine weit ausgedehnte Verwendung. Es wird verwendet sowohl in Färbereien, Wäschereien, Korsett- und Schirmfabriken, in Konfektionsgeschäften, Uniformfabriken, in Haushaltungsschulen, Pensionaten und Klöstern.

Keine andere Plättmethode, weder mit Glühstoff, noch mit Elektrizität, hat diese allgemeine Verbreitung gefunden, ein Zeichen, wie beliebt das Gas ist, sowohl dort, wo es auf Bequemlichkeit ankommt, wie auch dort, wo mit dem Gelde gerechnet werden muss. (Forts. folgt.)

Wiegebalken „Securitas“ mit Druckapparat und Vorrichtung zur Verhinderung falscher Wägungen.

Mit 3 Abbildungen.

Der nachstehend beschriebene Wiegebalken bezweckt ein falsches Auswiegen der unter den Rätterhallen der Kohlengruben ihre Ladung empfangenden Wagen unmöglich zu machen.

Vor Beginn der Beladung wird für jeden Wagen das Taragewicht festgestellt und auf der Wiegekarte vermerkt.

Der Wiegemeister druckt das von ihm ermittelte Taragewicht auf die Wiegekarte, addiert dazu das Nettosollgewicht und stellt nunmehr die Wage auf das so errechnete Bruttosollgewicht ein und stellt alsdann das Transportband an. In dem sich durch das Heben der Schneiden ankündigenden Augenblick, in welchem die Wagebalken balancieren, setzt der Wiegemeister das Kohlentransportband still. Danach stellt er durch Ab- oder Zuwerfenlassen von Kohlen das genaue Gleichgewicht von Last und Sollgewicht her und druckt das so erhaltene, mit dem errechneten übereinstimmende Bruttogewicht in die Wiegekarte ein.

Die Wägung des Taragewichts ist einfach; dagegen muss der Wiegemeister gegen Ende der Ladung auf das Heben der Wageschneiden achten, das Transportband möglichst im Augenblick der Gleichgewichtlage von Gewicht und Last stillsetzen und die Ueber- oder Minderlast ausgleichen. Lassen die äussersten Glieder des Bandes während seines Stillsetzens noch weitere Kohlen auf den Wagen fallen, oder passt der Wiegemeister nicht genau auf, so erhält die Ladung Uebergewicht und muss vermindert werden. Will der Wiegemeister das Fortnehmen der überschüssigen Ladung vermeiden, so wird er das Transportband schon beim Vorausschlagen der Wage stillsetzen. Alsdann muss aber Kohle zugeworfen werden, bis Last und Gewicht balancieren.

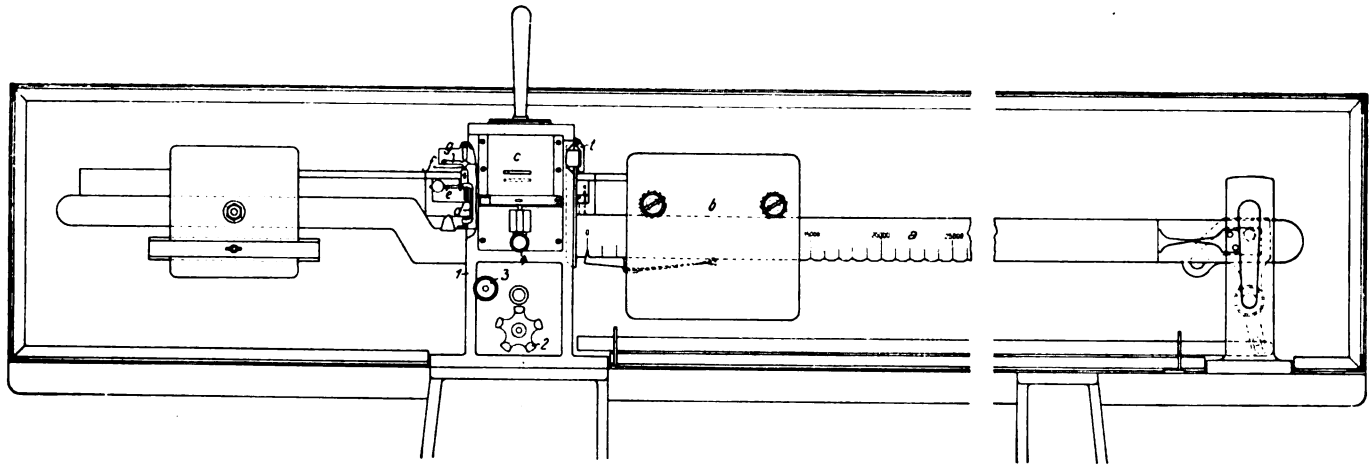
Digitized by Google

Es ist nun begreiflich, dass der Wiegemeister versucht, sich seine Arbeit möglichst zu erleichtern, z. B. die Gewichte bereits dann in die Wiegekarte zu drucken, wenn die Wage anfängt auszuschlagen, wobei mehr oder weniger erhebliche Unterschiede und zwar in der Regel zuungunsten der Grube auftreten, da der Wiegemeister geneigt sein wird, um Beschwerden über Mindergewicht vorzubeugen, eher zu hoch als zu niedrig auszuwiegen.

Um nun die Wiegemeister mechanisch zu zwingen, unter allen Umständen richtig zu wiegen, braucht man einen zwangläufig und unbeeinflussbar arbeitenden Apparat, bei dem das Bedrucken der Wiegekarten mit Gewichtzahlen nur dann möglich ist, wenn Last und Gewicht sich genau ausgleichen.

laufgewicht *b* hat 4 Laufrollen, wodurch es leicht verschoben und eingestellt werden kann. Die zwei weiteren, schieberartig ausgebildeten kleinen Laufgewichte liegen im Wiegehebel. Die Verschiebung sämtlicher Laufgewichte erfolgt durch die Handrädchen 2, 3 und 4. Der Hebel *e* ist durch das Gehänge *d* mit dem Wiegehebel *a* verbunden und am Bock 1 befestigt. Hebel *e* und Wiegehebel *a* schwingen also miteinander.

An der Vorderseite des Lagerbocks 1 befindet sich eine vertikal verschiebbare Platte *c*, an der ein Billettschalter drehbar gelagert ist. Die Oeffnung in dieser Platte zum Einstecken der Wiegekarte ist gegen die Oeffnung im Lagerbock 1 versetzt, so dass die Platte *c* erst verschoben werden muss, ehe die Wiegekarte eingesteckt werden kann. Diese Verschiebung kann jedoch nur bei



Seitenansicht.

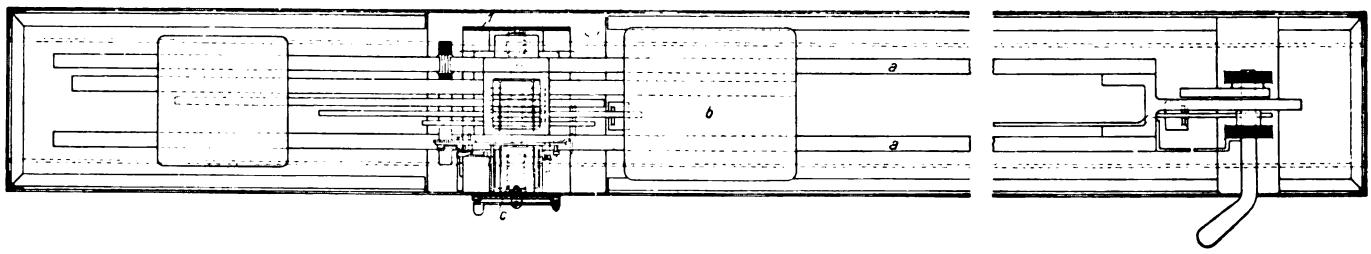


Abb. 1 und 2. Grundriss.
Wiegebalken »Securitas« mit Druckapparat und Vorrichtung zur Verhinderung falscher Wägungen.

Die Kgl. Berginspektion II zu Louisenthal regte, wie Herr Berginspektor Dr. Weise in „Glück auf" berichtet, die Herstellung eines derartigen Kontrollapparates bei der Firma Karl Schenck, G. m. b. H. in Darmstadt, an. Diese baute daraufhin den nachstehend beschriebenen, von ihr „Securitasapparat" genannten neuen Wiegebalken, der zunächst ein Vierteljahr lang an einer Eisenbahnwage des Kgl. Steinkohlenbergwerks Gerhard in Louisenthal durchgeprüft wurde. Er entsprach nach Vornahme einiger kleiner Verbesserungen allen Anforderungen, wurde daher nach Ablauf der Bewährungsfrist übernommen und steht nunmehr seit Anfang April 1909 in regelmässigem Betriebe.

Die in den Abb. 1 und 2 dargestellte Vorrichtung ist in einem vollständig geschlossenen Gehäuse angeordnet, so dass der Wiegebalken nicht beeinflusst werden kann. Die vordere Seite des Blechkastens ist zum Teil als Glasfenster ausgebildet.

Der Wiegebalken ist rahmenartig ausgebildet und in einem Lagerbock 1 gelagert. Das Haupt-

vollständiger Gleichgewichtslage des Wiegebalkens vorgenommen werden. In dieser Lage steht der Stift *f* des Hebels *e* genau senkrecht und unter der Nase des Hebels *g*. Da dieser an der Verlängerung der Platte *c* befestigt ist, wird beim Herunterschieben der Platte der Stift *f* ebenfalls nach unten bewegt und drückt dadurch den Hebel *t* zur Seite. Die Platte *c* kann dann bis in die unterste Stellung geschoben werden, in der die Oeffnung der Platte *c* derjenigen im Lager 1 gegenübersteht, so dass nunmehr die Wiegekarte eingeschoben werden kann. Ist hingegen der Wiegebalken nicht in der Gleichgewichtlage, so kann der Stift *f* durch die Nase des Hebel *g* nicht nach unten und somit auch der Hebel *t* nicht zur Seite gedrückt werden. Die Verlängerung der Platte *c* setzt sich auf den Haken *t* und verhindert so die Freigabe der Oeffnung für die Wiegekarte.

An den Zahnrädern zum Verstellen der Laufgewichte sind nach beiden Drehrichtungen wirkende Sperräder angebracht, deren Zahnteilungen der Entfernung der Teilstriche auf den zugehörigen Skalen entsprechen. Wenn der Wiegebalken in

Digitized by Google

der Gleichgewichtlage steht und die Skalen richtig eingestellt sind, so werden beim Freigeben der Oeffnung für die Wiegekarte auch die Sperräder an den Antriebrädern der Skalen gesperrt; eine nachträgliche Verstellung der Skalen ist also nicht mehr möglich. Sind jedoch die Skalen oder ist nur eine davon nicht richtig eingestellt, dann können auch die Sperräder nicht festgestellt werden. Durch eine besondere Vorrichtung, die mit dem Gesperre in Verbindung steht, ist alsdann die Platte *e* gesperrt, so dass die Oeffnung für die Wiegekarte nicht freigegeben wird und folglich auch kein Gewichtabdruck vorgenommen werden kann.

Es kann also nur dasjenige Gewicht auf die Wiegekarte aufgedruckt werden, welches dem tatsächlichen Gewicht auf der Wagebrücke entspricht.

Die Handhabung des Apparates, der von der Kaiserlichen Normal-Eichungskommission zur Eichung zugelassen worden ist, ist sehr einfach.

Mit dem Stellrad *2* (s. Abb. 1 und Aussenansicht des Wiegebalkens in Fig. 3 unterhalb der oben sichtbaren Kurbel) wird das 1000er (kg) Schiebergewicht, mit *3* das 100er und mit *4* das 10er bzw. 5er Gewicht eingestellt.

Soll das Taragewicht eines Wagens ermittelt werden, so rückt man die Billettschalterscheibe auf „Tara" ein, stellt die Gewichtsschieber mittels der Stellrädchen *2* bis 4, drückt auf einen nur bei vorhandener Gleichgewichtlage beweglichen Hebel, wodurch im Billettschalter der Schlitz zur Einführung der Wiegekarte freigegeben wird, und führt die Wiegekarte ein. Das Einprägen des Gewichts erfolgt dann durch den in Abb. 3 oben sichtbaren Hebel.

Bei Feststellung des Bruttogewichts wird die Billettschalterscheibe auf „Brutto" eingerückt.

Der Firma Karl Schenck war bei Anregung der Einrichtung die Bedingung gestellt worden, dass der Apparat eine Fehlergrenze von + 5 kg nicht überschreiten dürfe. Während der ganzen Versuchzeit wurde die Mehrzahl der mit dem neuen Wiegebalken verwogenen Sendungen auf einer im Nachbargleise befindlichen neu geeichten gewöhnlichen Waggonwage nachgewogen. Auch wurden während zweier Wochen sämtliche Sendungen nachgeprüft. Das Kontrollergebnis ist nachstehend wiedergegeben:

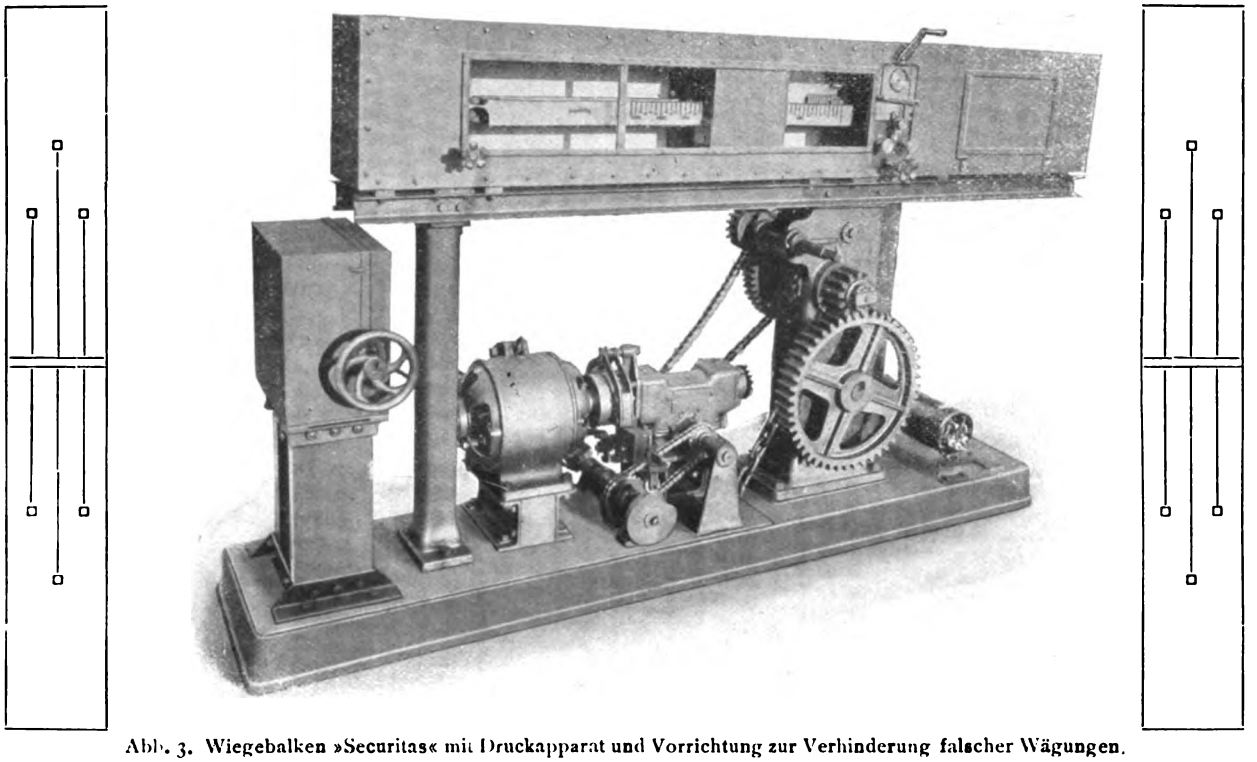


Abb. 3. Wiegebalken »Securitas« mit Druckapparat und Vorrichtung zur Verhinderung falscher Wägungen.

Zahl der nachgewogenen beladenen Eisenbahnwagen		435	pCt.
davon hatten:			
gleiches Gewicht		312	71,7
Mehrgewicht von . .	> 0—5 kg	24	5,5
	5—10 kg	1	0,2
Mindergewicht von . .	< 0 – 5 kg	73	16,8
	5 – 10 kg	25	5,8
	zusammen	435	100

Berücksichtigt man, dass beide Waggonwagen nur von 5 zu 5 kg auswiegen, und dass auch bei der gewöhnlichen, obwohl neugeeichten Nachbarwage mit einer Eichfehlergrenze von 0,6 kg auf 1000 kg gerechnet werden muss, so lässt sich die zuverlässige Arbeit des neuen Wiegebalkens nicht verkennen.

Der Apparat hat bereits auch in anderen Industriezweigen Eingang gefunden und dürfte überall dort am Platze sein, wo bei wichtigeren Massenwägungen eine genaue Ueberwachung des Wiegepersonals nicht möglich oder zu kostspielig ist.

Digitized by Google

TECHNISCHES ALLERLEI

Photographie.

Bestimmung der Geschwindigkeit der Momentverschlüsse von L. Benoist. Vor einigen Jahren machte ein deutscher Ingenieur die Mitteilung, wie man mit elektrischem Licht, das durch Wechselstrom erzeugt ist, sehr leicht die Geschwindigkeit eines Momentverschlusses bestimmen kann, wenn man die Anzahl der Perioden des Stromes kennt, die in den verschiedenen Kraftstationen je nach der Konstruktion der Maschine eine verschiedene ist. Die Perioden in der Sekunde gehen aber nie unter 40 herab und können bis 135 steigen. Ob man es bei einer Lichtanlage mit Wechselstrom zu tun hat, kann man sehr leicht ermitteln, wenn man einen glänzenden Gegenstand, z. B. den Knopf eines Spazierstockes schnell im Kreise herumschleudert. Bei Gleichstrom wird man eine kontinuirliche helle Linie sehen, bei Wechselstrom ist die Linie in leuchtende Punkte zerlegt, die mit dunklen abwechseln. Der Verfasser hat nun die Idee, diese leuchtenden Punkte zur Messung der Geschwindigkeit der Momentverschlüsse zu benutzen, wieder aufgegriffen oder hat vielleicht keine Kenntnis von seinem Vorgänger gehabt, bzw. ist selbständig darauf gekommen und hat sie in der Société Française vorgetragen. Die Ausführung des Verfahrens ist eine sehr einfache. Der Versuch wird bei Abend angestellt. Man stellt auf eine entfernte Bogenlampe ein und bewegt die Kamera langsam hin und her. In dem Augenblick, wenn die Objektivaxe ungefähr durch die Bogenlampe geht, löst man den Momentverschluss aus. Wenn man die Platte nun entwickelt, so sieht man, dass die Bogenlampe eine Reihe von getrennten Punkten gezeichnet hat, die man zählt. Hat z. B. der Wechselstrom eine Periode von 50, so bedeutet jeder Lichteindruck auf die Platte $^1/_{100}$ Sekunde. Zählt man also beispielsweise 4 schwarze Punkte oder Striche im Negativ, so war der Momentverschluss während der Belichtung 0,04 Sekunden geöffnet. Ist nur ein Punkt entstanden, so war die Exposition $^1/_{100}$ Sekunde. Hat dieser Punkt aber nur $^1/_3$ oder $^1/_4$ der normalen Dichte, so kann man dadurch noch bis $^1/_4$ einer hundertstel Sekunde abschätzen.

(Bullt. de la Soc. Franç. de Phot., Dezb. 10, S. 390, und Phot. Wochenschrift.)

Technische Schulen.

Das **Technikum Mittweida** ist ein unter Staatsaufsicht stehendes, höheres technisches Institut zur Ausbildung von Elektro- und Maschinen-Ingenieuren, Technikern und Werkmeistern und zählt jährlich etwa 2000 bis 3000 Studierende. Der Unterricht sowohl in der Elektrotechnik als auch im Maschinenbau wurde in den letzten Jahren erheblich erweitert und wird durch die reichhaltigen Sammlungen, Laboratorien für Elektrotechnik und Maschinenbau, Werkstätten und Maschinenanlagen usw. sehr wirksam unterstützt. Das Sommersemester beginnt am 20. April 1911, und es finden die Aufnahmen für den am 30. März be-

Rekordleistungen des neuen Telefunkensystems „Tönende Löschfunken".

A Schiffstationen.

Name bzw. Standort der Station	Schwingungsenergie in K.W.	Masthöhe	Name bzw. Standort der Gegenstation	Schwingungsenergie in K.W.	Masthöhe	Erzielter Entfernungsrekord in km	Beschaffenheit der überbrückten Strecke	Bemerkungen und Erläuterungen
D. Kong Harald	0,2	2 à 26 m	Orlogs Werft Kopenhagen	1,5	65 m	500	fr. See 10% Land	Nordsee
D. Cap Blanco	1,5	32 u. 41 m	D. Corcovado	1,5	32 u. 40 m	2440	freie See	Teneriffa—Biscaya
			Helgoland	2	40 m	3300	50% Land	von Teneriffa über die Pyrenäen
D. Kleist	1,5	2 à 37 m	D. Coronia		30 m	1820	90% Land	Canal—Messina über die Alpen
			St. Marie b. Marseille			2450	freie See	Port Said—Marseille
D. Holger	1,5	2 à 32 m	Argent. Panzer Belgrano	1,5	1 Mast 25 m	1250	Hochgebirge 6—7000 m Höhe	Valparaiso - Bahia Blanca (Quer über die Anden)
Panzer Heemskerk	2,5	2 à 25 m	Grosstation Nauen	25	100 m	2500	60% Land	Madeira—Berlin üb. die Pyrenäen
D. Eleonore Woermann	5	2 à 30 m	D. Lucie Woermann	5	2 à 30 m T-Antenne	3700	75% Land	Cap Palmas—Teneriffa über westafrikanisches Hochland
D. Lucie Woermann	5	2 à 30 m	St. Marie b. Marseille			3300	50% Land	Cap Blanco—Marseille über westafrikanisches Hochland

B. Landstationen.

New York (Stadt)	1	2 à 25 m	Y. Vanadis	1	25 m	1250	flaches Land	New York—Bronswik
Bahia Blanca	1,5	45 m	Añeo Nuevo (Feuerl.)	1,5	ca. 50 m	1800	freie See	Gute Verbindung. Tags!
Nauen bei Berlin (Kleiner Sender)	5	100 m	Shernowka bei Petersburg	3	65 m	1850	flaches Land	Gute Verbindung. Tags!
Nauen bei Berlin	25	100 m	D. Eleonore Woermann	5	30 m	4600	75% Land	Cap Blanco—Nauen über Pyrenäen einseitiger Verkehr
			D. Bosnia	1,5	35 m	5200	fr. See 10% Land	Höhe Boston einseitiger Verkehr

Digitized by Google

ginnenden, unentgeltlichen Vorkursus von Mitte März an wochentäglich statt. Ausführliches Programm mit Bericht wird kostenlos vom Sekretariat des Technikum Mittweida (Königreich Sachsen) abgegeben.

BÜCHERSCHAU

Von der Anfang des Vorjahres gegründeten »**Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt**« (Verlag von R. Oldenbourg, München und Berlin) ist das erste Heft des zweiten Jahrganges soeben erschienen; dasselbe bietet neuerlich einen Beweis dafür, dass dieses Unternehmen, welches dem dringenden Bedürfnis nach einer Zentralstelle für die Veröffentlichungen des neuen technischen Sondergebietes seine Entstehung verdankt, wohl geeignet ist, dieses Bedürfnis auch in weitgehendstem Masse zu befriedigen. Eine kurze Angabe über den Inhalt dieses Heftes mag diese Behauptung beweisen. Es bringt einen Aufsatz von Dr. Dieckmann über »Messungen des elektrischen Potentialgefälles in der Nachbarschaft eines Zeppelin-Luftschiffes«, einen Bericht über die heute so wichtigen »Umlaufmotoren« von G. Schendel, einen reich illustrierten Aufsatz vom Oberingenieur der Albatroswerke Gabriel »Technisches vom zweiten aeronautischen Salon«, weiteres sportliche Nachrichten und eine reichhaltige Patentschau.

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

Die nächste

Versammlung

findet statt am

Donnerstag, dem 2. März 1911, abends 8 Uhr,

pünktlich, im

Ausstellungssaale der Siemens-Schuckertwerke,

Berlin SW., Askanischer Platz 3.

Tagesordnung: Vortrag des Herrn Ingenieurs Benetsch: »Die Erfolge der deutschen Elektrotechnik auf dem Gebiete der Hochspannungsanlagen«. Mit Experimenten und zahlreichen Lichtbildern.

In der Versammlung am 14. Februar 1911 sind zur Aufnahme angemeldet:

1. Herr Marc Fuchs, Direktor der J. W. Riedel-Aktiengesellschaft, Berlin N., Gerichtstrasse 12/13.
2. Herr Otto Martiny, Ingenieur und Fabrikdirektor in Firma Reiss und Martiny, Aktiengesellschaft, Berlin S., Luisenufer 53.
3. Herr E. F. Ostrowsky, Berlin NW., Flensburger Strasse 28.
4. Herr Direktor Otto Reckentin, Berlin SW., Charlottenstrasse 97.
5. Gesellschaft mit beschränkter Haftung Rietsch, Berlin N., Sonnenburger Strasse 14.
6. Herr Louis Rinkel, Berlin W., Kurfürstendamm 162.
7. Herr Max Samter, Regierungsbaumeister a. D., Berlin W., Bamberger Strasse 6.
8. Herr Johannes Sauck, Charlottenburg, Kaiser-Friedrich-Str. 45.
9. Herr Josef Schaller, Mannheim B VI, 26/27.
10. Herr Arthur Schilling, Berlin W., Stübbenstrasse 7.
11. Herr A. Schlamp, Architekt, Charlottenburg, Kaiserdamm 100.
12. Herr Hugo Schön, Berlin SW., Tempelhofer Ufer 18.
13. Herr Richard Schomburg, Ingenieur, Berlin W., Fasanenstrasse 48.
14. Herr Rudolf Schröder, Architekt, Berlin SW., Katzbachstrasse 3.
15. Herr Carl Schwabe, Charlottenburg, Wielandstrasse 33.
16. Herr Bernhardt Schwerdtfeger, Ingenieur, Berlin W., Yorkstrasse 44a.
17. Herr Robert Selle, Berlin SW., Yorkstrasse 76.
18. Herr Hugo Swartling, Direktor der Davy Robertson Kolbenring G. m. b. H., Berlin SW., Friedrichstrasse 16.

In derselben Versammlung ist aufgenommen:

Herr Patentanwalt Diplom-Ingenieur W. Zimmerstädt, Berlin SW., Luckenwalder Str. 14.

Technischer Fragekasten.

L. P. W. Anfrage. Welche Firma liefert praktische Werkzeuge für Brückenmeister?

*

O. T. B. Anfrage: Welche Firma führt Aetzungen aus auf Messingblech für Massenartikel?

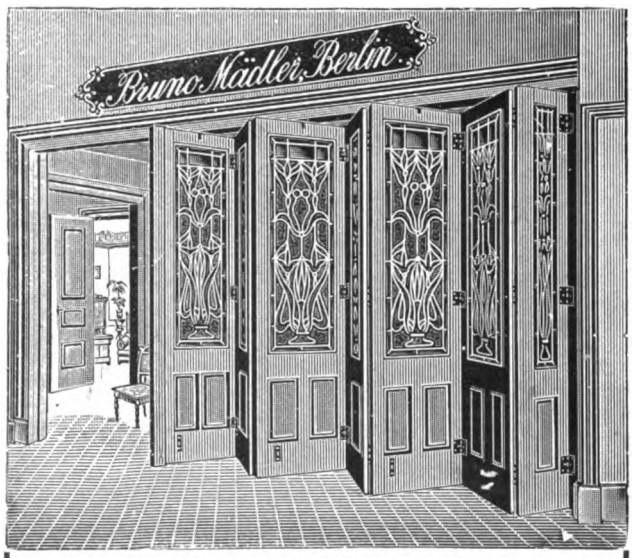
Geschäftliches.

Im Verlage von Gustav Schmidt, Berlin, ist ein Notiz- und Merkbuch für Photographierende erschienen. Das Büchlein soll zwei Zwecken dienen. Erstens soll es dem Lichtbildner die Möglichkeit geben, über seine Aufnahmen geordnet Buch zu führen, wodurch er zu einem systematischen Arbeiten angehalten wird, das den Prozentsatz an Fehlaufnahmen bald erheblich herabmindert. Zweitens soll es dem Lichtbildner all diejenigen Regeln und Tabellen an die Hand geben, welche häufig beim Arbeiten gebraucht werden. Von der Aufnahme chemischer Rezepte ist absichtlich abgesehen worden, dagegen bietet das Merkbuch ein reiches Material an Tabellen und nützlichen Winken.

*

Esperanto und der Deutsche Reichstag.

Der seit 1907 bestehende »Verband Deutscher Esperantisten«, der zurzeit in ca. 400 Orten Deutschlands Mitglieder besitzt, wird im nächsten Frühjahr an den Reichstag eine Petition richten, in der er die Einführung des Esperanto als pflichtgemässen Lehrgegenstand in alle deutschen Schulen beantragen will. Damen und Herren, die bereit wären, diese Petition mit zu unterzeichnen, wollen sich schon jetzt mit der Geschäftsstelle des V. D. E. in Leipzig, Kochstr. 61 in Verbindung setzen, von der übrigens auch gegen Einsendung von 15 Pf. ein Esperanto-Lehrbuch mit aufklärenden Schriften portofrei erhältlich ist.



SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Digitized by Google

PATENTE Muster- und Markenschutz
Th. Hauske Patentrecherchen und -Kopien aller Länder.
Berlin SW., Plan-Ufer 22.

Handelsauskunftei Meissier & Co.
Inh.: Dr. Otto Kuntzemüller.
Direkter Verkehr mit den Auskunftsstellen.
Verlag: Dr. Kuntzemüller's Auskunftsstellen, Berlin-Schöneberg, Bahnstr. 33.

Kgr. Sachsen.
Technikum Mittweida.
Direktor: Professor A. Holzt.
Höhere technische Lehranstalt für Elektro- u. Maschinentechnik.
Sonderabteilungen f. Ingenieure, Techniker u. Werkmeister.
Elektr. u. Masch.-Laboratorien.
Lehrfabrik-Werkstätten.
36. Schuljahr: 3610 Besucher.
Programm etc. kostenlos v. Sekretariat.

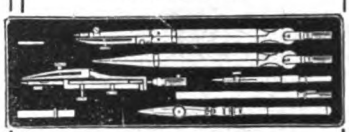
Die Inhaberin des D. R. P. 112 333 A.-B. Stockholms Vapenfabrik, betr.:
„Selbsttätige Feuerwaffe mit gleitendem Lauf"
wünscht zwecks Ausnutzung dieser Erfindung mit Interessenten in Verbindung zu treten. Gefl. Offert. befördert A. Luedecke, Belle-Alliance-Platz 17, Berlin.

Der Inhaber des D. R. P. 185 588 A. Müntzing, betr.:
„Vorrichtung zur Angabe der Konsistenz von Flüssigkeiten"
wünscht zwecks Ausnutzung dieser Erfindung mit Interessenten in Verbindung zu treten. Gefl. Offert befördert A. Luedecke, Belle-Alliance-Platz 17, Berlin.

Die Versorgung der Welt mit
Petroleum
mit besonderer Berücksichtigung Deutschlands
von
Dr. F. W. MÖLLER
Preis Mk. 8.—
Verlag für Fachliteratur G. m. b. H.
Berlin W. 30, Nollendorfplatz. 6.

Progr. frei. Staatskommissar.
Polytechnisches Institut
Mod. Labor., Maschinenb., Elektrotechnik, Gas- und Wassertechnik, Chemie, Bauingenieure.
Arnstadt i. Th.

Präzisions-Reisszeuge
(Rundsystem).



Clemens Riefler,
Nesselwang und München
Paris 1900: St. Louis 1904: Lüttich 1905: „Grand Prix".
„Brüssel 1910 zwei Grand Prix".
Die echten Rieflerreisszeuge und Zirkel sind mit dem Namen Riefler gestempelt.

„BONITAS"-Füllfederstift.
Eine neues ideales Schreibinstrument.

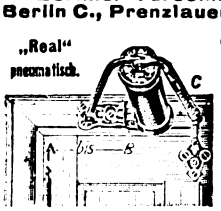
Sieht aus wie ein Bleistift. — Schreibt wie ein Bleistift. — **!!! Doch mit Tinte !!!**
Schreibt 8000 Wörter mit einer Füllung.
Einfachste Konstruktion. Jahrelang haltbar. Beliebig tragbar. Stets schreibbereit. Jede Tinte. Jede Handschrift. Absolut tintendicht. Schreibt. Zeichnet. Zieht Linien. Schreibt Noten.
Das vollkommenste Durchschreibe-Instrument.
Einfache Ausführung Mk. **3.**— p. St. Feinste Ausführung Mk. **5.**— p. St. Mit Garantie für jedes Stück. Zu haben in allen Schreibwarenhandlungen, wo nicht, direkt von uns.
Achten Sie aber in Ihrem eigenen Interesse auf die Marke **„BONITAS"**. — Kataloge gratis und franko.
KLIO-WERK, G. m. b. H., HENNEF (Sieg) C. 21.
Grösste und leistungsfähigste Füllfederhalter-Spezialfabrik des Kontinents. (834)

Kompl. Kraftstalion verkäuflich!

Gasgeneratorenanlage (Pintsch) mit drei 50 PS Gasmotoren (Augsburg-Nürnberg), 3 Dynamos (Schuckert), Schalttafeln, allem Zubehör und Leitungen soll zum Juli 1911 wegen Neubaues verkauft werden. Die Anlage ist in bestem Zustande und bis zu diesem Termin jederzeit in Betrieb zu besichtigen.

Otto Elsner, Buchdruckerei, Berlin S., Oranien-Strasse 141.

12 mal prämiiert. — Ehrendiplome, goldene, silberne und bronzene Medaillen.
Berliner Türschliesser-Fabrik SCHUBERT & WERTH,
Berlin C., Prenzlauerstrasse 41 (Grösste Türschliesser-Fabrik Europas)
(425)



Neu!
„Adler"
hydraulisch.

Beide automatisch mit langjährig bewährtem Sicherheitshebel, können selbst durch willkürliches Zuschlagen der Tür nicht ruiniert werden.
5 jährige Garantie! Prospekte gratis und franko.

„Türschloss-Sicherung Tyras" in gew. Türschloss eingesetzt verwandelt dasselbe in bestes Kunstschloss. Bei Wohnungswechsel mitzunehmen.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W.30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: Georg Achterberg, Berlin.
Druck: Otto Elsner Buchdruckerei, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.

Digitized by Google

TECHNISCHES ALLERLEI

Bergbau.

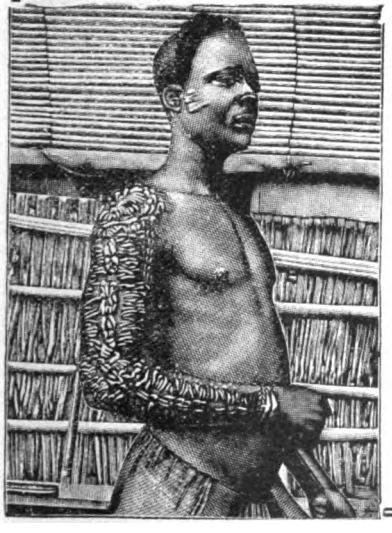
Ueber neue Mittel zur Entdeckung schlagender Wetter schreibt „Kohle und Erz" nach der „Germania": Die schlagenden Wetter in den Kohlenbergwerken haben manches von ihren Schrecken verloren und man fürchtet jetzt die Staubexplosionen mehr als sie. Dennoch kann man eine dauernde Aufmerksamkeit auf diese Gefahr nicht entbehren. Enthält die Luft weniger als 6 v. H. des gefürchteten Grubengases, so ist eine Explosion ausgeschlossen, das heisst das Gas kann sich nicht in seiner ganzen Masse entzünden. Immerhin verursacht eine Flamme in einer solchen Atmosphäre eine langsame Verbrennung des Gases, die sich aber nur auf die nächste Umgebung erstreckt. Es entsteht dann um die Flamme der sogenannte Verbrennungskegel, der in der Grösse und Art seiner Erscheinung die Menge der schlagenden Wetter ziemlich gut anzeigt. Darin würde also ein Mittel gegeben sein, die drohende Gefahr rechtzeitig zu erkennen, wenn nicht leider der Verbrennungskegel ziemlich schwierig zu beobachten wäre.

Es kommt dabei besonders auf das Auftreten einer blauen Aureole um die Flamme an, deren Grösse möglichst genau bestimmt werden muss, und zu diesem Zweck sind auch besondere Lampen konstruiert worden. Neuerdings hat nun Dr. Jeard aus Marseille diese Untersuchungen in die Hand genommen und hat einige bedeutsame Ergebnisse seiner Forschungen in den Annalen für öffentliche Hygiene niedergelegt. Er will zunächst auf die Beobachtung des Verbrennungskegels mit dem Auge verzichten und zu seiner Bestimmung durch Wärmemessungen gelangen. Er hat nämlich festgestellt, dass gewisse Stoffe in dem Verbrennungskegel zum Glühen gelangen. Danach empfiehlt er, in den Verbrennungskegel einen Draht oder ähnlichen Gegenstand aus verschiedenen Stoffen einzuführen und das Vorhandensein und den Grad des Verbrennungskegels danach zu beurteilen, ob und welche dieser Stoffe ins Glühen geraten.

Es lässt sich auf diesem Wege auch die Grösse des Verbrennungskegels mit grosser Sicherheit ermitteln. Als Versuchsstoffe bieten sich vorzugsweise Asbest in sehr dünnen Fäden, Glimmer in feinen Platten und Platin dar. Das Glühen kann durch Beimischung von erdigen Oxyden, wie sie bei der Verfertigung von Glühstrümpfen gebraucht werden, noch deutlicher gemacht werden. Die

Photographie ist in der Technik nicht mehr zu entbehren!!

ooo *Nur beste Materialien verbürgen Erfolg!* ooo



16seitige „Agfa"-Prospekte 1911 mit Negertitel (illustriert auf Kunstdruckpapier) über die als absolut zuverlässig anerkannten „Agfa"-Photoartikel sind gratis durch Photohändler zu beziehen.

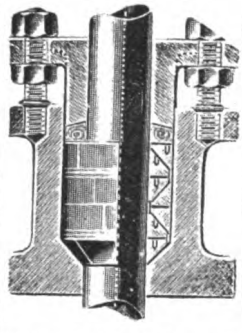
CARL RAKENIUS & Co., Berlin
Fabrik für Beleuchtungsgegenstände.
Fabrik: Zimmer-Strasse 98. Magazin: Unter den Linden 62/63.
Mitglieder der Polytechn. Gesellsch. erhalten Vergünstigung lt. Rabatttafel.

Präzis.-Mechanik, Rad- u. Triehträserei
Modellbau
A. F. GERDES, Berlin, Zimmerstrasse No. 18.
Tel. I, 9725. Tel. I, 9725.

Jeder Hundebesitzer
weiss, dass Hundekuchen sehr teuer sind und wird daher gern hören, dass das neue Hundefutter „Canis" (bestehend aus 1 Teil gedörrten Fleischstückchen und 2 Teilen Pflanzenstoffen) bedeutend billiger ist, trotzdem es mehr Nährwert hat. Es wird ausserordentlich gern gefressen und kostet pro 50 kg 12,50 Mk., 25 kg 7,25 Mk., Postpaket 1,80 Mk. zur Probe. **Gedörrte Fleischstückchen,** reines Rindfleisch, kosten pro 50 kg 17,50 Mk., 25 kg 9,75 Mk., Postpaket 2,20 Mk. zur Probe.
(+0) Fabrik chem Präparate **H. Schowalter, Friedrichsfeld-Mannheim.**

Hermann Fischer
Ingenieur
BERLIN N. 31, Strelitzer Strasse No. 57.
Mgl. d. P. G. Fernspr. A. III, 1423.
SPEZIAL-FABRIK
zur Projektierung und Ausführung von **Hochdruck-Dampf-Leitungen :: Ent- und Bewässerungs-Anlagen :: Gas- und Pressluft-Leitungen :: Installation sanitärer Anlagen.**

Original-Howaldt-Metall-Packung



für alle Sort. von **Stoffbüchsen**
Bereits über **58000** in Betrieb bei Dampfschiffen und Fabriken.
Näheres durch Prospekte bei
Howaldtswerke Kiel.

Rob. Winckelmann
Hoflieferant
Spezialgeschäft für Briefpapier
· Buch- und Steindruckerei ·
Hausvogteiplatz 11a. **Berlin C.** Hausvogteiplatz 11a.

Digitized by Google

Temperatur des Verbrennungskegels entspricht stets dem Gehalt der Luft an schlagendem Wetter, vorausgesetzt, dass die benutzte Flamme die gleiche bleibt. Darauf gründet sich ein zweites von Dr. Jcard vorgeschlagenes Verfahren.

Wiederum werden gewisse Stoffe, und zwar Metalle oder Metallegierungen in einen bestimmten Punkt des Verbrennungskegels eingeführt. Die Stoffe, deren Schmelztemperatur genau bekannt sein muss, bilden eine Reihe, und durch Ausprobieren wird sich bald herausstellen, zwischen welchen Schmelztemperaturen die Wärme des Verbrennungskegels liegt. Dies Mittel kann noch besser als das vorige zu einer Alarmvorrichtung benutzt werden. Während das Aufglühen der Stoffe sorgsam beobachtet werden muss, kann das Schmelzen eines Metalls dazu verwandt werden, einen elektrischen Kontakt herbeizuführen und so beliebige Signale in Tätigkeit zu setzen. Es wird also darauf ankommen, die Kohlenbergwerke mit solchen Lampen und der nötigen elektrischen Anlage auszustatten, und es wäre in der Tat ein idealer Zustand, wenn es sich erreichen liesse, dass auf diese Weise ein lautes und anhaltendes Glockenzeichen durch die ganze Strecke ertönt, sobald die Gefahr eines schlagenden Wetters droht. Ausserdem kommt neuerdings noch ein anderes in England erprobtes Verfahren in Betracht, bei dem es sich um die verschiedene Färbung und Leuchtkraft einer Flamme handelt.

Nahrungsmittel.

Der Weltfleischtrust. Eine offizielle Mitteilung des Handelsministeriums in Washington bestätigt, wie die „Kälte-Industrie" berichtet, die bereits vor Monaten durch die Presse gegangene Nachricht vom Zustandekommen eines Weltfleischtrustes. Als im Juni 1909 behauptet wurde, dass der nordamerikanische Fleischtrust seine Fäden nach Argentinien ziehe und die dortigen Fleischgesellschaften unter seine Kontrolle zu bringen versuche, wurde die Nachricht von Chikago und Smithfield aus dementiert. Jetzt, nach achtzehn Monaten, findet sie ihre Bestätigung. Die Regierung hat durch ihre Auslandsvertreter Erkundigungen einziehen lassen, die ergeben haben, dass zwischen den argentinischen Fleischgesellschaften und dem nordamerikanischen Fleischtrust ein Konzern besteht. Die La Plata Co. und die La Blanca-Fleischgesellschaft sind dem Trust angegliedert worden. Eine Einfuhr argentinischen Fleisches nach der Union findet nicht statt, da die Vereinigten Staaten für ihren Verbrauch genügend Schlachtvieh besitzen. Dagegen wird von Chikago aus die argentinische Ausfuhr nach Europa, vor allem nach Grossbritannien kontrolliert. Aufträge, die bisher von den nordamerikanischen Gesellschaften ausgeführt wurden, werden an Südamerika überwiesen. Kurz, der Konzern hat seit anderthalb Jahren bereits den europäischen Fleischhandel in seinen Händen. Offizielle Zahlen beweisen diese Behauptungen. Der nordamerikanische Fleischexport nach Europa ist von 122 970 000 Pfund im Jahre 1908 auf 75 729 000 Pfund im Jahre 1909 gesunken. Im gleichen Zeitraum ist jedoch die argentinische Fleischausfuhr von 24 590 000 Pfund auf 210 000 000 Pfund gestiegen. Der Fleischkonzern hat also den europäischen Handel den argentinischen Gesellschaften zugewiesen. Grosse Erweiterungsbauten in Argentinien sind geplant. So haben die Chikagoer Häuser im La Plata-Gebiet im Laufe der letzten zwölf Monate 1 487 000 Pfund Ochsenfleisch und 2 661 000 Pfund Hammelfleisch versendet. Der grösste Teil ging nach Grossbritannien. Die Chikagoer Liebig Co. hat in Uruguay allein 142 000 Acre Land gekauft und gedenkt ihre Ländereien noch zu vergrössern. Unabhängige Fleischzentren bestehen jetzt nur noch in Australien und Neuseeland. Es ist nicht ausgeschlossen, dass auch hier der Fleischtrust einen Einfluss zu erlangen versucht.

Schiffbau.

Die Bedeutung der Marine für die Volkswirtschaft. Im Niederösterreichischen Gewerbeverein hielt Herr k. u. k. Linienschiffsleutnant Emil Descovich einen Vortrag über: „Die Bedeutung der Marine für die Volkswirtschaft, welcher nicht allein für die Verhältnisse Oesterreich-Ungarns, sondern aller Seestaaten höchst interessante Angaben enthielt.

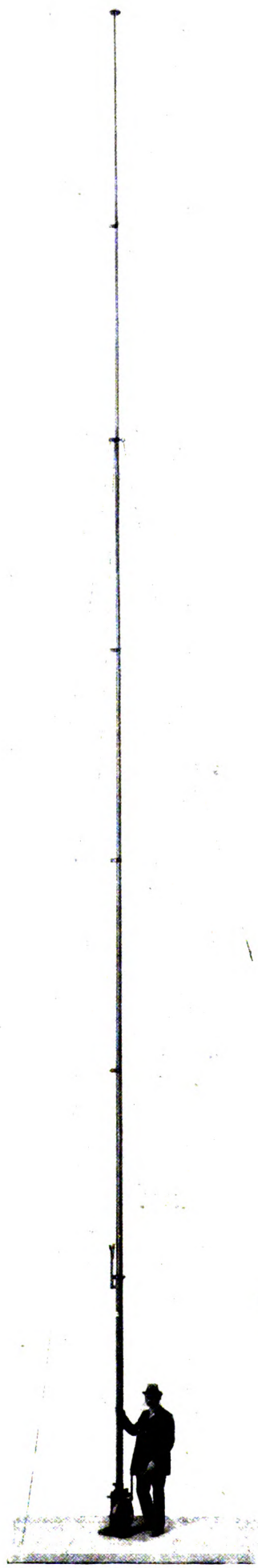
In der Einleitung die geschichtliche Lehre betonend, dass nur seegewaltige Völker zu historischer Bedeutung gelangt sind, schilderte der Vortragende, wie sich aus der ersten Art maritimer Unternehmungen, den Seeraubzügen, die Handelsschiffahrt entwickelte, welchen hohen Stand dieselbe im Altertum bereits im Mittelmeer erreichte und wie Venedig, Spanien, Portugal und die Niederlande mit der wachsenden Seemacht zu den massgebenden Faktoren der politischen und kulturellen Weltlage wurden. Dies habe eine sehr leicht verständliche Ursache. Denn das Schiff ist eine Welt für sich, das alles zu Leben und Arbeit Nötige in komprimiertester Art besitzen muss; um diesen Bedürfnissen zu genügen, sind insbesondere in der jetzigen Zeit die vollkommensten technischen Konstruktionen notwendig. Die Bedürfnisse des Schiffbaues zwingen somit die Technik zu Parforceleistungen, die dann auch die Produktion für die Bedürfnisse des Landbewohners befruchten. Eine Reihe von Beispielen erhärtet diese wenig bekannte Tatsache. So hat die Herstellung unverbrennbarer Möbel, fugenloser Fussböden, die Perfektion der Eis- und Kühlmaschinen, Bergwerkstelephone, der Radiotelegraphie, die Ausgestaltung optischer Apparate im Schiffbau ihren Anfang genommen und durch die Bedürfnisse der Seeschiffahrt ihren grössten Ansporn erhalten. Das Zelluloid, aus dem heute die gewöhnlichsten Bedarfsartikel hergestellt werden, ist auf dem Wege zur Herstellung des Nitrozellulosepulvers aufgelesen worden. Die grösste Förderung hat aber der Kriegsschiffbau speziell der Eisen- und Stahlindustrie erwiesen; ihm ist es zu verdanken, wenn die Technik der Stahlbearbeitung den heutigen Hochstand erreichen konnte.

Den weitaus interessantesten Teil des Vortrages bildeten die Ausführungen über die wirtschaftliche Rückwirkung des Kriegsschiffbaues und der Schiffahrt überhaupt auf das Gewerbs- und Industrieleben des Inlandes, Ausführungen, welche, auf konkrete Beispiele basiert, zugleich verblüffend und überzeugend genannt werden müssen. Im Jahre 1909 lieferten allein für die Kriegsmarine 1000 Firmen. Von den 150 bedeutendsten derselben weiss Linienschiffsleutnant Descovich das Aktienkapital anzugeben: Es beträgt bei ihnen allein 822 Millionen Kronen! Wenn man bedenkt, dass der Materialswert des fertigen Schiffes beiläufig nur 5 Prozent der Baukosten beträgt und alles Uebrige Arbeitslöhne und Gehälter sind, so muss man den Verdienst, welcher der am Kriegsschiffbau beteiligten Arbeiterschaft bei jedem einzelnen Schiffbau zufällt, als einen ganz enormen einschätzen. Man kann aber daraus auch ermessen, welchen Verlust die Staatswirtschaft der Monarchie durch den Umstand erleidet, dass die beiderseitigen Handelsmarinen ihre Schiffe nicht so wie die Kriegsmarine im In-, sondern zum grossen Teile im Auslande beschaffen. Ende 1909 besass Oesterreich 362 000, Ungarn 115 000 Nettotonnen an Handelsschiffen; hiervon waren in Oesterreich nur 25 Prozent, in Ungarn gar nur 23 Prozent inländischer Provenienz. Die Nettotonne zu 500 bis 600 K gerechnet, haben die beiden Staaten also 150, bzw. 60 Millionen Kronen überflüssigerweise dem Auslande, vornehmlich England, in den Rachen geworfen. Wenn heute in unseren Werften ca. 7000 Leute beschäftigt sind, ist das noch lange nicht das Maximum dessen, was unserer Arbeiterschaft an Erwerbsgelegenheit geboten werden könnte. Den durchschnittlichen Schiffsbedarf pro Jahr zu 40 000 Tonnen, in beiden Handelsmarinen gerechnet, könnte der heimischen Industrie und ihren Angestellten eine weitere Einnahme von rund 16 Millionen Kronen zufallen, wenn alle Handelsschiffe im Inlande gebaut würden.

Digitized by Google

Der Teleskopmast „Komet“.

Der 25-m-Kometmast in Betriebsbereitschaft mit angespannter Schirmantenne und Gegengewichtsdrähten. Einfache Verseilung am zweiten Stoss. Gewicht 120 kg. Der Mast ist mittelst Strickleiter bis zu 15 m besteigbar.



Kometmast für drahtlose Telegraphie.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats. | **Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.** | **Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H. Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet. — Unverlangten Manuscriptsendungen i. d. Rückporto beizufügen.

No. 6. **BERLIN, den 15. März 1911.** **Jahrgang 1911.** 73 der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Das Fernheizwerk der städtischen Krankenanstalten zu Essen, Ruhr. Mit 5 Abbildungen	101—106
Verkannt und vergessen	102—105
Der Hamburger Unterelbetunnel zwischen St. Pauli und Steinwärder. Mit 4 Abbildungen	106—108
Die technische Ausnutzung der Meereswogen	108—109
Der Teleskopmast „Komet". Mit 6 Abb.	109—112
Neuartige Quarzlampen. Mit 5 Abb.	112—114
Das Aufplatzen von Wasserrohrleitungen	114—115
Schiffahrtverkehrsziffern aus dem Jahre 1910	115—116
Technisches Allerlei	116—119
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin	119
Bücherschau	119—120

Das Fernheizwerk der städtischen Krankenanstalten zu Essen, Ruhr.

Mit 5 Abbildungen.

Die städtischen Krankenanstalten zu Essen a. d. Ruhr umfassen in ihrem I. Bauabschnitt 22 zum Teil durch Zwischenbauten verbundene Gebäude mit rund 80 000 cbm beheizten Raumes. Mit dem Bau wurde im Frühjahr 1907 begonnen, die Belegung erfolgte im Hersbt 1909. Zurzeit können 520 Kranke und nach vollendetem Ausbau etwa 1000 Kranke aufgenommen werden. Die Anstalten liegen auf hügeligem Gelände; der grösste Höhenunterschied der Sohlen der einzelnen Bauten beträgt etwa 25 m; das Kesselhaus ist 6 m über dem tiefsten Pavillon gelegen.

Eine beschränkte Ausschreibung im Sommer 1906 sah die Wärmeverteilung mittels Hochdruckdampf vor. Die Firma Rud. Otto Meyer, Hamburg, Berlin, Bremen, Kiel, Frankfurt a. M., Posen, Strassburg i. E., erhielt auf Grund ihres Entwurfes mit Dampfwarmwasserheizung für die Krankenpavillons und Niederdruckdampfheizung für die Verwaltungs- und Wirtschaftsgebäude den Auftrag zur Ausführung der Anlage, mit Ausnahme der Wirtschaftsgebäude. Eingehende Erwägungen und Berechnungen führten aber dazu, der Stadtverwaltung die Anlage einer Warmwasser-Fernheizung mit Pumpenbetrieb an Stelle der geplanten Hochdruckdampf-Fernheizung zu empfehlen.

Trotzdem Anlagen gleicher Art in ähnlichem Umfange in Deutschland noch nicht ausgeführt waren und Erfahrungen über Ausführung und Betrieb noch nicht vorlagen, entschloss sich die Stadt auf Grund der gebotenen Unterlagen zur Wahl dieses Systems und gab hiermit den Anstoss zur allgemeineren Einführung der Fern-Warmwasserheizungen mit Pumpenbetrieb in Deutschland.

Abb. 1. Teilansicht der städtischen Krankenanstalten zu Essen a. d. Ruhr.

Dem Vorgehen Essens folgten in kurzer Zeit eine Reihe deutscher Städte- und Provinzial-Verwaltungen (u. a. Strassburg i. Els., Barmen, Danzig, Lübeck, München). Die Essener Anlagen sind seit dem Herbst 1908 im Betrieb, und der volle damit erreichte Erfolg hat nicht nur alle Bedenken, die man dem neuen System teilweise noch entgegenbrachte, beseitigt, sondern auch unter be-

Digitized by Google

stimmten Voraussetzungen die Ueberlegenheit dieses Systems über seine Vorgänger erwiesen.

Die Vorzüge des neuen Systems sind zahlreich; sie liegen im wesentlichen in der geradezu klassischen Einfachheit und hohen Betriebssicherheit gut durchgebildeter Anlagen und in der auch durch die Erfahrung bestätigten Möglichkeit zentraler Wärmeregelung. Gemeinsam mit den geringen Leitungsverlusten verbilligen diese Vorzüge den Betrieb ganz wesentlich. Die von Rücksichten auf Gefälle gänzlich freie Führung der Leitungen in den Fernkanälen und die gleiche Unabhängigkeit bezüglich der sehr engen Gebäudeleitungen verleihen der Pumpenheizung eine grosse Anpassungsfähigkeit, die auch wesentliche bauliche Vorteile im Gefolge hat. Mit dem Verschwinden von Dampfleitungen aus den Fernkanälen und damit von Kondenswasser-Ableitern und Reduzier-Stationen aus den Gebäuden vereinfacht sich die Ueberwachung und wird auch durch ein Hinzutreten von Sterilisations- oder anderen kleinen Verbrauchs-Dampfleitungen nicht wesentlich grösser. Hieraus ergibt sich aber die Möglichkeit, auf die Fernkanäle als Kontrollgänge zum grössten Teil zu verzichten und hierfür unbegehbare Rohrkanäle auszuführen.

Bei Verbindung eines Elektrizitätswerkes mit einer Fern-Warmwasserheizungsanlage entsteht durch die vollkommene Nutzbarmachung der Abdampfwärme die Möglichkeit billiger Erzeugung von elektrischem Strom und hiermit häufig weiterer Ersparnisse an Betriebskosten. Die jeweils besonders liegenden Verhältnisse und Bedingungen erfordern für jede einzelne Anlage genaue rechnerische Prüfung. Für die Essener Anstalten ergab sich als richtiger, auf die Erstellung eines eigenen Elektrizitätswerkes zu verzichten, da bei dem niedrigen Bezugspreise des elektrischen Stromes ein wirtschaftlicher Vorteil durch eigene Stromerzeugung nicht mehr zu erwarten war. Zur Verfügung steht Drehstrom, dessen Spannung in der Zentrale auf 220 Volt herabgesetzt wird. Zur Sicherheit der Stromlieferung bei zeitweiliger Unterbrechung der Zufuhr vom Elektrizitätswerk ist eine grössere Akkumulatorenbatterie von 364 Ampere-Stunden vorhanden, die bei einem Versagen der Drehstrom-Zufuhr die Notbeleuchtung selbsttätig einschaltet. Der in einer Umformerstation von 150 PS zum Laden der Akkumulatorenbatterie erzeugte Gleichstrom wird gleichzeitig für den Betrieb der Haupt-Zuluft-Ventilatoren in den einzelnen Pavillons benutzt.

Der Wärmebedarf der I. Bauperiode stellt sich im ganzen auf 5 570 000 WE. Zur Erzeugung dieser Wärmemengen dienen vorläufig drei Hochdruckdampfkessel von je 100 qm Heizfläche und 8 Atm. Ueberdruck und ein Warmwasserkessel von 120 qm Heizfläche. Die Kessel sind als Zweiflamm-

Verkannt und Vergessen.

Am 13. April 1771 wurde dem Zahlmeister bei den Vereinigten Zinn- und Kupferminen bei Camborne in Cornwall, Fred. Trevethik, ein Knabe geboren, der in der Taufe den Namen Richard erhielt.

Der Knabe besuchte die Schule; seine ganze freie Zeit über war er sich allein überlassen.

Während nun die Kameraden Richards sich zusammenfanden und in gemeinschaftlichem Spiel mit Fischerbooten in das Meer hinausfuhren, um sich mit dem fremden Element vertraut zu machen, oder nach Knabenart die Felsen hinauf und hinab stürmten, hatte Richard Trevethik einen andern Zeitvertreib gefunden. Gerade auf der Spitze des Hügels, an dessen Fuss seine Heimat lag, standen zwei riesige Dampfmaschinen, welche die hochberühmte Fabrik von Watt & Boulton dort aufgestellt hatte. Diese Maschinen schöpften das Wasser aus tiefen Kupferminen empor, und Richard wusste sich nichts Schöneres, als unter den gewaltigen auf- und abschwingenden Balanciers zu stehen und ihren Bewegungen nachzuschauen. Der Knabe fasste zu dem Maschinenungeheuer bald eine wahre Leidenschaft, er beobachtete seine Wartung mit derartiger Hingabe, dass der Ingenieur der Wattschen Fabrik, der die Maschine aufgestellt hatte und eine Zeitlang ihr Arbeiten überwachte, ihm bald Erlaubnis gab, bei der Reinigung der Maschine mitzuwirken. Als der Ingenieur nach zwei Jahren wieder in die Gegend kam, um die Maschine zu besichtigen, wandte sich Richard Trevethik, der unterdes immer an der Wartung der Maschine mitgeholfen hatte, an ihn mit der Bitte, ihn in die Lehre zu nehmen. Dieser Bitte konnte der Ingenieur nicht willfahren, dafür aber empfahl er ihn dem alten Werkmeister Murdock, dem die ständige Wartung der Maschine oblag und der schon seit Jahren Gelegenheit gehabt hatte, den jungen Trevethik zu beobachten. Murdock war einverstanden und befragte den Vater Richards, ob er seinen Sohn zu ihm in die Lehre geben wolle. Dieser war froh, seinen Sohn so mühelos nach Neigung in eine aussichtgewährende Laufbahn gebracht zu haben, und Richard Trevethik begann seine Lehrjahre unter Murdocks Leitung bei den grossen Dampfmaschinen an der Küste von Cornwall.

Murdock war ein Jugendfreund von James Watt, und hatte gleich ihm in seinen früheren Tagen dem Höchsten zugestrebt, war aber im Wettlauf um das Glück hinter Watt zurückgeblieben. Er blieb Werkführer in der Wattschen Fabrik, wo er sein Auskommen fand. Nie aber bis zu seinem letzten Atemzug hatte er die Hoffnung sinken lassen, dass es auch ihm einmal gelingen werde, den Erfolg an seine Arbeit zu knüpfen. Da er eine Art mechanisches Genie war, der zahlreiche gute Ideen hatte und keine einzige verwirklichen konnte, hatte er selbst ein Modell zu einem kleinen Dampfwagen gebaut, und wenn er manchmal guter Laune war — es war dies selten der Fall —, liess er das Modell vor den Augen seines Lehrlings oder anderer Zuschauer spielen.

Zur damaligen Zeit stand Cornwall vor einer Krisis. Die Kupfer- und Zinnbergwerke hatten in ihrer Ergiebigkeit nachgelassen, und man war so tief in die Erde gegangen, als damals mit den zur Verfügung stehenden Mitteln nur möglich war, um neue Minen zu erschliessen. Da brach aber Wasser in die neuen Gruben ein, und wenn nicht Watt & Boulton überall die riesigen Dampfpumpen aufgestellt hätten, die gewaltige Ströme Wasser aus den Gruben herausholten, hätte die Prosperität Cornwalls damals stark gelitten. Immer mehr dieser „black angels" (schwarze Engel) — wie der dankbare Witz der neu beschäftigten Grubenleute diese Dampfpumpen taufte, wurden errichtet, und es begann an Leuten zu mangeln, die imstande waren, eine derartige Dampfpumpe aufzustellen. Da übertrug der alte Murdock dem 21jährigen Trevethik die Aufstellung einer der bedeutendsten Anlagen. Die Eigentümer murrten zwar über den jungen und ihnen unreif erscheinenden Ingenieur, aber Murdock war nicht davon abzubringen, und nach wenigen Monaten zeigte sich, dass die von Trevethik aufmontierten Maschinen zu den best arbeitenden gehörten. Im Jahre 1801 finden wir Trevethik als Kompagnon seines Vetters Vivian, der in Camborne, mitten im Grubendistrikt, eine Maschinenfabrik besass, und sehen ihn bereits mit der Durchbildung der ersten jener Ideen beschäftigt, die ihn zum eigentlichen Ahnen der Lokomotiv-Erfindung machten.

Weder Watt noch seine Nachfolger hatten gewagt, Dampf von einer den Druck der Atmosphäre übersteigenden Spannung zu verwenden, obgleich schon vorher Papin und auch noch andere, allerdings mehr theoretisch als durch praktische (meist misslungene) Versuche, auf die Vorteile des Hochdruckdampfes hingewiesen hatten. Die Form der Kessel Watts machte auch die Erzeugung hoch-

Digitized by Google

rohrkessel gebaut und mit mechanischer Rostbeschickung (System Leach) ausgerüstet.

Die Erwärmung des Heizwassers erfolgt in dem direkt gefeuerten Warmwasserkessel und in dampfgeheizten Gegenstromapparaten. Diese Teilung ermöglicht erstens in den Uebergangszeiten, in denen doch wenigstens ein oder zwei Dampfkessel für die Wirtschaftszwecke in Betrieb ge-

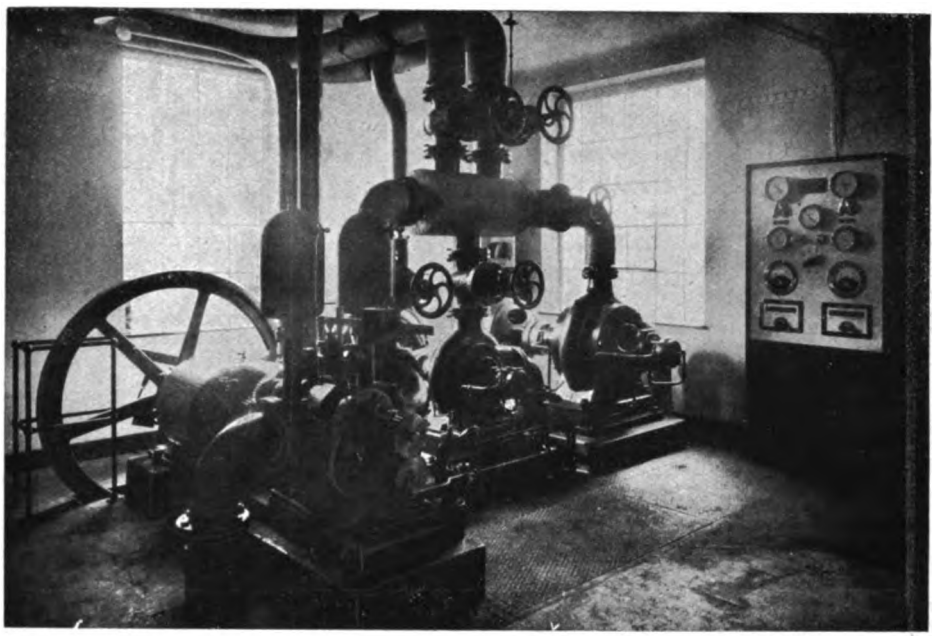


Abb. 2. Pumpen und Schalttafel.

gespannten Dampfes nicht möglich. Trevethik änderte daher in erster Linie die Form der Kessel, indem er ihnen die zylindrische Form gab, was grosse Widerstandsfähigkeit gegen inneren Druck ermöglichte, und brachte das Feuer innerhalb des Kessels in einer weiten, ihn durchziehenden Röhre an, so dass er wenig Wärme verlor und den Druck des Dampfes ohne Gefahr auf den doppelten und dreifachen der Atmosphäre steigern durfte. Diesen hochgespannten Dampf liess er aus dem Kessel in die Zylinder seiner Maschine nur während eines verhältnismässig kleinen Teils des Kolbenlaufes eintreten und dann die Expansivkraft des im Zylinder abgeschlossenen Dampfes wirken, dem er gestattete, sich bis auf den Druck der Atmosphäre auszudehnen.

Also alle Lebenselemente der heutigen Lokomotivkonstruktion, den zylindrischen Kessel, die innere Feuerung, den Hochdruckdampf und dessen Expansion zur weiteren Arbeitsleistung, alles das führte Trevethik zum erstenmal ins praktische Leben ein, und diese neuen Prinzipien verbilligten den Betrieb der Bergwerkmaschinen derartig, dass deren Eigentümer freiwillig ihm in dankbarer Anerkennung seiner Verdienste ein bedeutendes Ehren-Geldgeschenk überreichen liessen.

Nun hatte Trevethik auch Mittel und er ging daran, die Idee zu verwirklichen, die in ihm geschlummert hatte, seitdem er Murdocks kleines Modell in Tätigkeit gesehen hatte. Er wollte einen Dampfwagen konstruieren, allerdings keinen auf Schienen laufenden, denn daran dachte damals noch niemand, aber einen mit dem man auf gewöhnlicher Strasse fahren konnte. Unter einer Kutsche wurde der Kessel mit der Feuerung eingebaut und die Dampfkraft auf das Treibrad des Wagens übertragen. Das Bedeutendste an der Maschine war, dass sie den Dampf, der im Zylinder gewirkt hatte, durch einen engen Schornstein ausblies. Damit wollte Trevethik erreichen, dass der Dampf und sein Geräusch aus dem Bereich des Strassenverkehrs entfernt werde, er hatte aber damit, ohne es zu wissen, einen weiteren Bestandteil der späteren Lokomotive geschaffen.

Die für die Leistungsfähigkeit der Lokomotive erforderliche Lebhaftigkeit der Verbrennung des Heizmaterials wird dadurch erzielt, dass der Dampf sich durch den Schornstein entlädt und die darin befindliche Luft vor sich hertreibt. Wenn sich diese Luft erneuert, muss sie durch den Rost und das auf ihm ruhende Brennmaterial, und hierdurch wird das Feuer immer stärker angefacht. — Daran hatte Trevethik allerdings nicht gedacht, denn er hatte zum Anfachen des Feuers zwei Blasebälge an seiner Maschine anbringen lassen, bald aber erkannte er aus dem hellen Aufleuchten des Feuers bei jedem Dampfausstoss, dass die Blasebälge überflüssig seien, und dass der von ihm nur aus Zweckmässigkeitsgründen angebrachte Schornstein ein geradezu unerlässliches Requisit jedes Dampfwagens sei. Als der Wagen fertig war, fuhr Trevethik stolz auf ihm durch die Strassen von Camborne, indem er jedermann aus dem staunenden Publikum einlud, aufzuspringen und mitzufahren. Darauf fuhr er mit dem Wagen nach Plymouth, neunzig englische Meilen auf offener Landstrasse, gewiss eine schöne Leistung, wenn man den wahrscheinlichen Zustand der Strassen in Cornwall zu jener Zeit in Betracht zieht, und nachdem er dort gefeiert worden war, brachte er den Wagen zu Schiff nach London. Hier bildete der Wagen und die mit ihm durch die Strassen vorgenommenen Fahrten das Tagesgespräch und das bedeutendste Ereignis der Zeit, und man drängte sich derart den mit Dampf fahrenden Wagen zu sehen, dass Trevethik einen leeren grossen Platz mietete, einzäunen liess und dort gegen Eintrittsgeld seinen Wagen in Tätigkeit vorführte. Es ist ein Zufall, dass dieser Platz derselbe war, auf dem dann später der Bahnhof der grössten englischen Bahn, der London- und North-Western-Bahn, erbaut wurde.

Der Besuch und damit das Geschäft waren gut. Kapitalisten begannen sich bereits dafür zu interessieren, und alles war im besten Zuge, dass Trevethik fünfundzwanzig Jahre vor Stephenson die erste Lokomotive konstruierte, als plötzlich nach einem unbedeutenden Verdruss mit dem Grundeigentümer, eine der Unbegreiflichkeiten des Charakters Trevethiks, die auch später sein Leben mitten in der stolzesten Fahrt scheitern machten, ihn ergriff; er sperrte die Fahrbahn, verkaufte die Maschine an einen Messerschmied, die Kutsche an einen Wagenfabrikanten und fuhr plötzlich nach Camborne in seine Werkstatt zurück.

Im Eisen- und Kohlendistrikt Südwales waren zu jener Zeit schon Schienenbahnen, auf denen natürlich mit Pferden die Lasten befördert wurden. Trevethik kam eines Tages nach einem der grössten Werke, um dort eine Betriebsdampfmaschine aufzustellen und wurde vom Eigentümer zu Tische geladen. Als der Eigentümer über die teueren Pferdeeinkäufe klagte, erbot sich Trevethik ihm

Digitized by Google

halten werden müssen, ohne Inanspruchnahme des Warmwasserkessels die Anlage zeitweise mässig zu heizen und die in die Krankenräume eingedrückte Frischluft zu erwärmen, zum andern aber auch im Vollbetrieb eine leichte Regelung bei tagsüber wechselndem Wärmebedarf. Zur Bewegung des Heizwassers sind vorläufig zwei Zentrifugalpumpen von je 20 PS Leistung vorhanden.

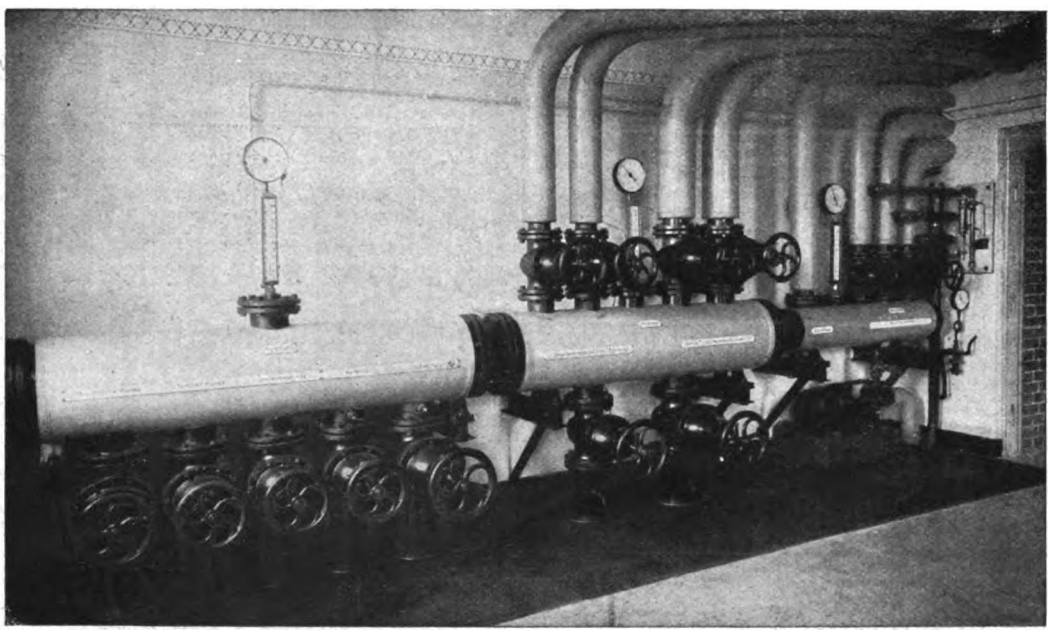


Abb. 3. Bedienungsraum, Wasserverteilung.

einen Dampfwagen zu liefern, mit dem er das Eisen über die ganze neun Meilen lange Schienenstrecke führen könne. Da Mr. Samuel Homfray die Möglichkeit bezweifelte, wurde zwischen beiden Männern eine Wette abgeschlossen und die Folge dieser Wette war die erste Lokomotive, die auf Schienengleisen ging. Sie enthielt die Hauptelemente des jetzigen Lokomotivsystems, wie schon früher der Dampfwagen von Camborne, zugleich aber als bedeutsame Neuerung die Kupplung aller vier Räder zur gemeinschaftlichen von der Maschine abhängenden Tätigkeit. Diese Kupplung wurde durch Zahnräder bewirkt. Das bemerkenswerteste Element bildete aber die Tatsache, dass Trevethik den Rädern eine glatte Oberfläche gab, dass er also zuerst die Ansicht vertrat und, wie der Erfolg lehrte, siegreich vertrat, dass die blosse Adhäsion glatter Räder auf glatter Bahn für die Ausnutzung der Lokomotive als Zugsmechanismus ausreichte. Es ist ganz merkwürdig und steht vielleicht vereinzelt da, dass diese wichtige Tatsache, dass die Adhäsion der Räder auf den glatten Schienen ausreichend sei, die Trevethik festgestellt und praktisch erprobt hatte, später vollständig in Vergessenheit geriet, und Jahrzehnte hindurch sich Techniker bemühten, Mittel herzustellen, um Treibräder an der Treibschiene haftend zu machen, bis man endlich auf das von Trevethik längst vorher bereits festgelegte Ergebnis kam.

Die Lokomotive war unzweifelhaft ein Erfolg; mit einer Geschwindigkeit von fünf englischen Meilen bewegte sie die Last über die Schienen. Diese aber waren der Maschine nicht gewachsen. Sie bestanden aus flachen Platten aus rohem Gusseisen mit einem Aussenrande und hatten nur sehr geringe Tragkraft. Unter der Last der Lokomotive brachen sie zusammen, und der Eigentümer des Eisenwerkes dachte nicht daran, die untauglichen Schienen durch stärkere und besser konstruierte zu ersetzen, sondern gab den Dampfbetrieb auf und verwendete die Maschine zum Betrieb in seiner Werkstatt.

Trevethik ging nach London und begann dort wieder zu erfinden und zahlreiche Patente zu nehmen, selbst auf eine Schiffsschraube, ähnlich der später von Ressel erfundenen, nichts glückte ihm. Winkte ihm irgendwo ein Erfolg, so zerstörte irgend ein unvorhergesehenes Ereignis denselben. Im Jahre 1807 unternahm er die Untertunnelung der Themse, da es schwer war, sie wegen des starken Schiffsverkehrs zu überbrücken. Als der Tunnel bereits 1000 Yards unter dem Fluss geführt war, brach plötzlich Wasser ein, und das Unternehmen musste als misslungen fallen gelassen werden. Trevethik hatte aber dabei den grössten Teil seines Geldes eingebüsst.

Da schien es plötzlich, als sollte auch ihm die Sonne des Erfolges leuchten. Die Minen von Peru, die ihre Eigentümer mit Schätzen überhäuft hätten, wurden in dem Masse, in dem sie in die Tiefe stiegen, von Wasserzuflüssen gefüllt, und die landesübliche Pumpmethode reichte nicht aus, um das Wasser aus den Gruben zu entfernen, die zum Teil ersoffen, zum Teil dem Ersaufen preisgegeben schienen. Ein Hauptinteressent einer grossen Grube, der Schweizer Urville, war nach England gekommen, um dort Hilfe zu suchen und wollte schon unverrichteter Dinge wieder wegfahren, als er in dem Schaufenster eines Maschinenhändlers in London eine kleine Trevethiksche Hochdruckmaschine erblickte, die in viele kleine Teile zerlegt werden konnte. Urville kaufte die Maschine, und als sie in Peru aufgestellt und in Betrieb gesetzt war, bewährte sie sich derart, dass man beschloss eilends recht viele solcher Maschinen zu kaufen. Urville wusste aber nicht den Namen des Erzeugers, und so fuhr er nochmals mit Bewilligung des Vizekönigs nach Europa, um den Fabrikanten auszuforschen. Es würde zu weitläufig sein, die ganze Geschichte, die sich nun abwickelte, ausführlich zu erzählen, es genügt zusammenzufassen, dass es Urville gelang, Trevethik zu finden und neue Maschinen von ihm zu erwerben. Da aber diese Maschinen in unwegsame Gegenden der Anden, wo sich die Minen befanden, transportiert werden mussten, so ergaben sich viele Schwierigkeiten, denen weder die Peruaner noch auch die mit den Maschinen mitfahrenden drei englischen Ingenieure gewachsen waren. Da wurde Trevethik selbst nach Peru berufen, von ihm versprach man sich Wunder. Als er im Februar 1817 in Peru anlangte, wurde er mit königlichen Ehren empfangen, das Schiff wurde mit Kanonenschüssen salutiert, die Stadt hatte Blumen- und Flaggenschmuck angelegt und das Volk jubelte Trevethik zu als dem Glück- und Heilspender. Es waren ihm Gewinnanteile zugesichert, in der Höhe von fast 100 000 Pfund Sterling jährlich; nun stand er auf der Sonnenhöhe des Lebens, und Ehre und Reichtum schienen ihm beschieden, als ein Krieg zwischen Chile und Peru ausbrach. Die Chi-

Digitized by Google

Die eine ist mit einer Dampfturbine von 20—25 PS gekuppelt, sie dient dem normalen Betrieb; die andere ist mit einem Drehstrommotor von 220 Volt direkt verbunden und bildet die Reserve. Für die ausgebaute Anstalt wird eine dritte gleichfalls durch Hochdruckdampf betriebene Pumpe aufgestellt, so dass die elektrische Pumpe in Reserve bleibt. Unter normalen Betriebsverhältnissen arbeiten also nur Dampfpumpen, deren Abdampf zusammen mit dem der Kesselspeisepumpen in einem Gegenstromapparat zur Erwärmung von Heizwasser nutzbar gemacht wird. Die ganze Anlage ist von der Zentrale aus in zwei Hauptgruppen geteilt, denen jedoch die Wärmeerzeuger und Pumpen gemeinsam sind, die im übrigen aber unabhängig voneinander betrieben und geregelt werden können. Die Ausdehnung des erwärmten Wassers erfolgt nach zwei Expansionsgefässen, die im Dachboden des am höchsten belegenen Verwaltungsgebäudes aufgestellt sind. Die Wasserstandshöhe wird durch Manometer in der Zentrale kenntlich gemacht.

Im Ruhezustand befindet sich die Anlage unter einem Druck von 36 m Wassersäule, bezogen auf Kesselraumsohle. Zur Ueberwindung der gesamten Reibungswiderstände in dem Heizungssystem haben die Pumpen eine Druckhöhe von 25,4 m zu leisten. Durch den Betrieb der Pumpen wird nicht nur jede Drucksteigerung gegenüber dem Ruhezustand vermieden, sondern allenthalben in den Gebäuden eine Druckentlastung erreicht.

Dieses Fernhalten des von den Umwälzpumpen erzeugten Druckes von den eigentlichen Heizungsanlagen in den Gebäuden darf als besonders wichtig für die Betriebssicherheit angesehen werden;

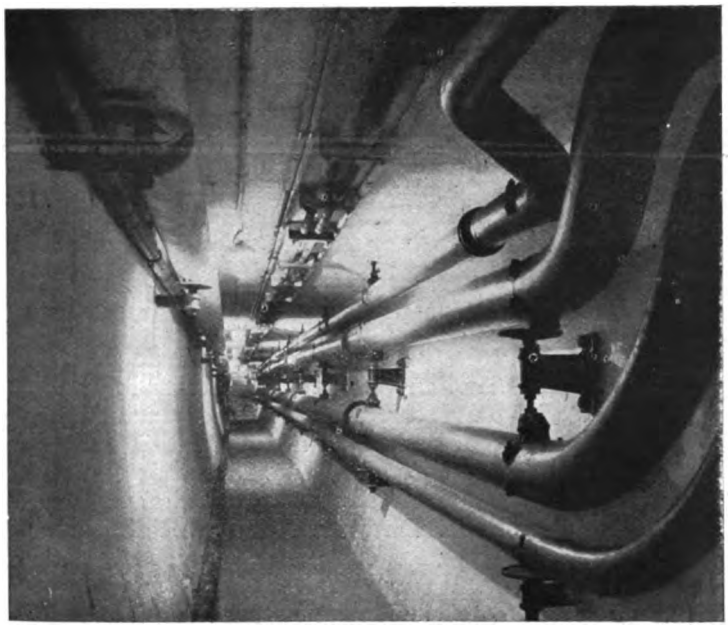


Abb. 4. Rohrleitungen in einem Fernkanal.

---

lenen wollten die Spanier aus Peru vertreiben und Lord Cochrane übernahm den Befehl über die chilenische Flotte. In Peru war allgemeiner Aufstand die Folge. Die Patriotenpartei schlug sich zu den Chilenen, und auch Trevethik brachte Lord Cochrane landsmannschaftliche Gefühle entgegen. Das war genügend für die königlich spanischen Truppen, als sie vorübergehend die Bergwerksdistrikte besetzt hatten, alle Trevethikschen Maschinen zu zerstören und auf Trevethik selbst zu fahnden. Dieser war sich keinen Augenblick darüber im Zweifel, welches Schicksal ihm bei der Grausamkeit, mit der dieser Krieg geführt wurde, bevorstünde, wenn er in die Hände der Spanier fiele und so flüchtete er auf dem einzigen Weg, der ihm offen stand, nordostwärts über die Kordilleren nach dem Isthmus von Panama. Ohne Lebensmittel, ohne jede Ausrüstung, ja ohne Geld musste er über 100 Meilen weit durch das wildeste Gebirge und über reissende Ströme den Weg suchen und finden nach dem Lauf der Gestirne und nach einer Bussole. In Begleitung eines treuen Cornishman machte er sich an das Unternehmen, das einzige, das ihm das Leben retten konnte, er überstieg die Berge, durchschwamm das Wasser und erreichte in zerrissener und zerfetzter Kleidung, körperlich nahezu gebrochen, endlich den Hafen von Karthagena. Dort befand sich damals eine einzige kleine Wirtschaft, und eben wollte sich Trevethik mit dem Wirt in Unterhandlung setzen, als ein junger hochgewachsener Mann eintrat, in dem Trevethik sofort den Engländer erkannte. Auch dieser war nicht im Zweifel darüber in der trotz aller zerlumpten Herabgekommenheit noch immer imposanten Gestalt einen Landsmann vor sich zu sehen, und beide begrüssten sich, Richard Trevethik und Robert Stephenson.

Stephenson, der ebenso Zeit seines Lebens ein Kind des Glücks war, wie Trevethik vom Unglück verfolgt wurde, hatte bei Bergwerksunternehmungen ein Engagement beendet und wartete auf ein Schiff zur Fahrt nach Europa. Beide Männer, deren Namen unvergänglich mit der Erfindung der Lokomotive verknüpft ist. Stephenson nahm nun Trevethik mit, aber das Schiff scheiterte an der Südspitze von Florida und Reisende und Bemannung retteten nur das nackte Leben. Trevethik äusserte sich später hierüber wehmütig, „Wäre ich nicht auf dem Schiff gewesen, wäre es nicht gescheitert, wäre Stephenson nicht auf dem Schiff gewesen, wäre ich ertrunken."

Endlich landete Trevethik wieder auf heimatlichem Boden, ohne Geld, ohne Mittel zum Erwerb, gedrückt durch die Schuld an seinen reichen Fachgenossen. Er überreichte der Regierung ein Gesuch, in dem er auf seine Verdienste um die Verbesserung der Dampfmaschine hinwies und um Gewährung von Mitteln bat, um seine neueste Idee, die Verwendung von sogenanntem überhitztem Dampf praktisch zu verwerten; das Gesuch war resultatlos, die Regierung lehnte ab.

Unterdes war Trevethik, dieser einst körperlich wie geistig gewaltige Mann, gedrückt von dem Uebermass des Missgeschicks, das ihn getroffen hatte, zusammengebrochen und der Mann, der in einem Menschenzeitalter soviel beigetragen hatte, die Eisenbahndampfmaschine zu dem auszugestalten, was sie später wurde, zum mächtigen Werkzeug der Kultur, verfiel in Krankheit und Elend. In einem kleinen Gasthaus „Zum Ochsen" (bulls inn) starb er und nichts hinterliess er, als eine Schuld von 60 Pfund Sterling für den Aufenthalt innerhalb der letzten Monate, den der Wirt ihm grossherzig gewährt hatte, sonst hätte Trevethik auf der Strasse sterben müssen. Und hätten nicht die Arbeiter aus der nächsten Umgebung gesammelt for the burial of the great inventor (für das Begräbnis des grossen Erfinders), so hätte er auf Gemeindekosten begraben werden müssen, während Georg Stephenson, der auf Trevethiks Vorarbeiten fusste und das zu Ende führte, was Trevethik ersonnen und angebahnt hatte, reich und berühmt und einer der Heroen seines Landes wurde.

Als Trevethiks Körper in die Grube gesenkt war, verschwand auch sein Name für lange Zeit aus dem Gedächtnis der undankbaren Mitwelt. Verkannt und vergessen! Erst einer späteren Zeit war es vorbehalten, prüfend und wägend die Verdienste der Männer festzustellen, denen die Menschheit die gewaltigen, bahnbrechenden, epochemachenden Erfindungen des vorigen Jahrhunderts verdankt, und sie ist auch Trevethik gerecht geworden. Wenn der Name auch dem grossen Publikum noch immer unbekannt geblieben ist, und man ihn nicht nennt, wenn man James Watt und Stephenson nennt, in den Kreisen der Wissenden und der Fachmänner ist er wieder zu neuem Leben erwacht. Hier wenigstens gehört er nicht mehr zur Zahl der Verkannten und Vergessenen.

Dr. A. M.

Digitized by Google

erreicht wird dieser Zustand u. a. durch geeignete Bemessung der Fernleitungen nach einem vorher genau festgelegten Druckverteilungsplan.

Zur leichteren Ueberwachung des gesamten Betriebes sind auf einer Schalttafel im Bedienungsraum Anzeige-Apparate für die Wärmegrade, Drücke und Druckunterschiede in den Vor- und Rückläufen der beiden Hauptgruppen vereinigt. Hier befinden sich auch die Schalter und Anzeigeapparate von zwei Fernthermometer-Anlagen, die dem Maschinisten die Uebersicht über die Temperaturen von 24 verschiedenen Räumen der einzelnen Gebäude ermöglichen und ihm Anhalt für die zentrale Wärmeregelung geben. (Abb. 2 und 3.)

Unabhängig von dieser zentralen Regelung ist jedes Gebäude für sich von seiner Unterzentrale aus regelbar. (Abb. 5.) Für den normalen Betrieb ist eine Bedienung dieser Unterzentralen nicht erforderlich, die gesamte Regelung erfolgt vielmehr ausschliesslich von der Hauptzentrale aus.

In allen Pavillons, die eine Reihe nach Süden gelegener Räume besitzen, sind die Heizkörper dieser Seite durch besondere Rückläufe für sich zusammengefasst, um sie bei Sonnenschein zentral regeln zu können. Da diese von dem Einfluss der Sonne abhängige Regelung bei der grossen Zahl der Einzelbauten vom Heizer kaum zweckentsprechend von den Unterzentralen aus durchgeführt werden kann, sind diese Süd-Rückläufe nochmals zum Erdgeschoss-Korridor nach einer Marmortafel hochgeführt und können hier mittels Regulierhahn in einfachster Weise durch die aufsichtführende Schwester geregelt werden. Auf der gleichen Tafel ist noch ein mit „Schnellschluss" bezeichneter, plombierter Handgriff angeordnet, durch den bei plötzlich eintretendem Bedürfnis das betreffende Gebäude sofort, vor Eintreffen des Heizers, ausgeschaltet werden kann.

Ein ausgedehntes Fernsprechnetz für den inneren Verkehr der Anstalten gestattet von rund 60 Stellen aus zu jeder Zeit den Anruf der Maschinen- und Kesselzentrale.

In dem gleichen Korridor, in dem die vorerwähnte Schalttafel angebracht ist, befindet sich auch der Regulieranlasser für den in jedem Krankenpavillon vorhandenen Haupt-Zuluftventilator.

Auf Grund der gleichen Erwägungen, die für die Wärmeregelung der Krankensäle an der Südseite massgebend waren, ist auch die einfache Regelung der Frischluftzufuhr der aufsichtführenden Schwester und dem Arzte überlassen worden.

Die Lüftung ist in bekannter Weise derart durchgeführt, dass die frische Luft durch Lufthäuschen von Grünplätzen entnommen, vom Ventilator durch die Vorwärmekammer gesaugt und, auf 15° C. erwärmt, in einen hellen, begehbaren Verteilungsgang gedrückt wird. Von diesem führen senkrechte Kanäle, die am unteren Ende Heizkörper tragen, die auf 22° C. nachgewärmte Luft in die einzelnen Krankenräume, wo sie unter Decke austritt. Durch Abluftkanäle gelangt die verbrauchte Luft ins Freie.

Alle Räume mit Geruchentwickelung haben eigene, örtlich schaltbare Abluftventilatoren für vier- bis zehnfachen Luftwechsel. Sie entnehmen ihre Zuluft den anliegenden Korridoren, denen zu diesem Zweck eine entsprechende, reichliche Menge vorgewärmter Frischluft dauernd zugeführt wird.

Die gesamte Lufterwärmung ist ebenfalls an die Fern-Warmwasserheizung angeschlossen und ebenso wie die Heizung von der Unterzentrale aus für sich regelbar, so dass z. B. für den Nachtbetrieb die Heizung abgestellt und die Luftheizkammer allein betrieben werden kann. Die Verteilung der Wärme in den Gebäuden selbst erfolgt nach dem Einrohrsystem, welches sich den Verhältnissen am besten anpasste und sich so vorzüglich bewährt hat, dass es auch für andere grosse Fern-Warmwasserheizungsanlagen (Strassburg i. E., Danzig, Lübeck) gewählt wurde.

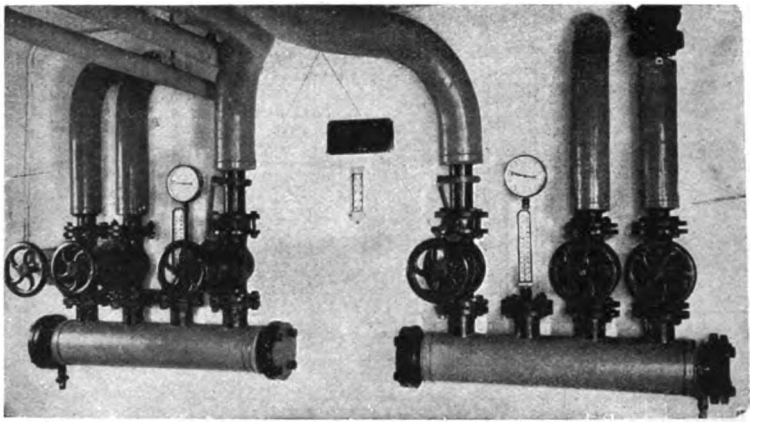


Abb. 5. Gebäudezentrale.

Von dem Hochdruckdampfverteiler im Bedienungsraum zu dem zwei Hauptleitungen von den Kesseln führen, zweigt ausser den Leitungen für die Kesselspeisepumpen und Heizungspumpen eine Leitung ab, die den erforderlichen Dampf zu Wirtschafts-, Desinfektions- und Sterilisationszwecken sowie zur Beheizung der nahegelegenen Wasch- und Kochküche und des Geisteskranken-Pavillons (Luftheizung) liefert. Sie ist im Fernkanal mit Rücksicht auf die starken Bodensteigungen mit ihrer Kondensleitung auf der einen Seite angeordnet, während auf der anderen die von Rücksichten auf Gefälle unabhängigen Fernleitungen der Wasserheizung und zentralen Warmwasserbereitung untergebracht sind.

Eine kleine, elektrisch angetriebene Zirkulationspumpe sorgt dafür, dass eine Abkühlung des Wassers unter 60° C in keinem Teil der Warmwasser-Versorgungs-Anlage eintreten kann.

Der Hamburger Unterelbetunnel zwischen St. Pauli und Steinwärder.

Mit 4 Abbildungen.

Die Erbauung dieses Tunnels ist eine Folge der gewaltigen Ausdehnung, die Hamburg genommen hat, sowie des Umstandes, das sich die Erbauung einer Brücke gleich den Riesenbrücken südwestlich Billwärder nach der Veppel, zwischen St. Pauli und Billwärder, nach der Wil-

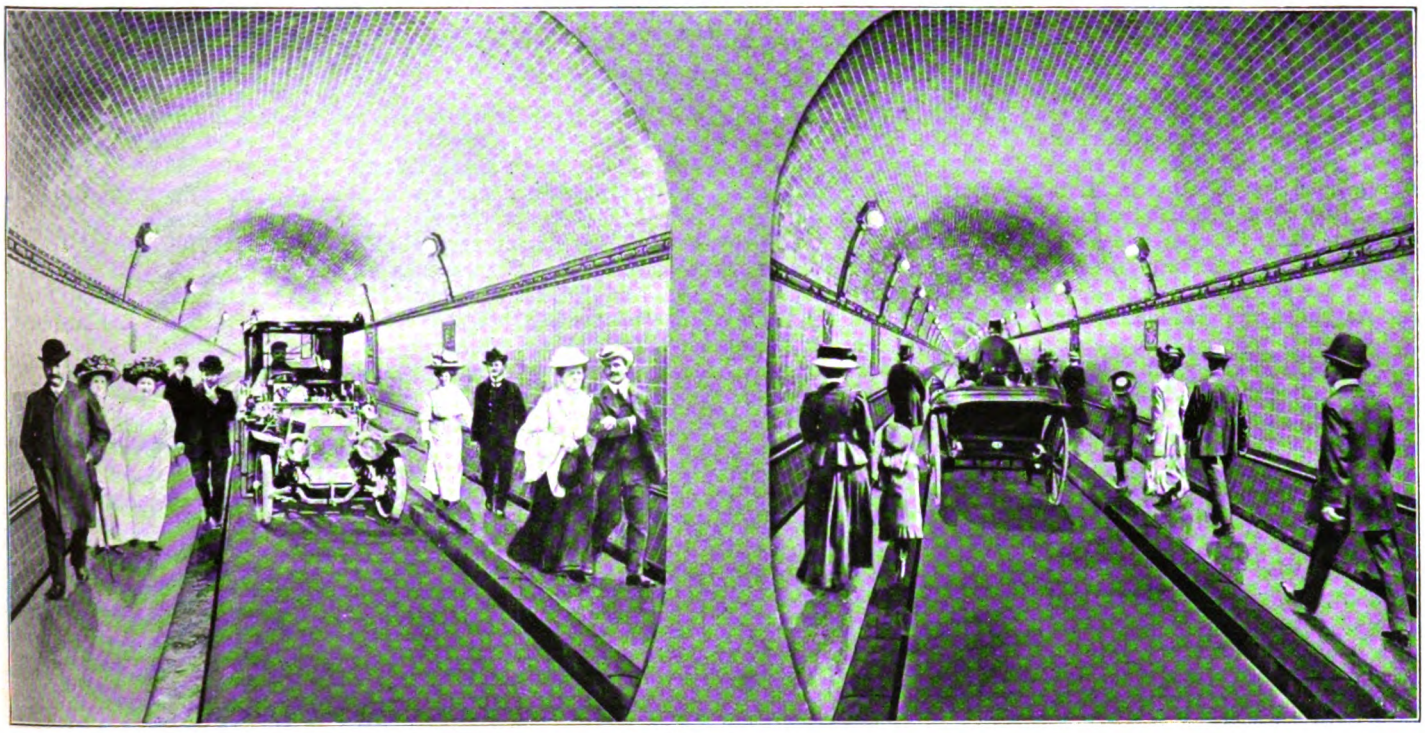
Digitized by Google

helmsburg und nach Harburg verbot, weil sie den Seeschiffverkehr beträchtlich gehindert haben würde. So hat man denn den beschwerlichen Weg unter dem Strombette hinweg gewählt und

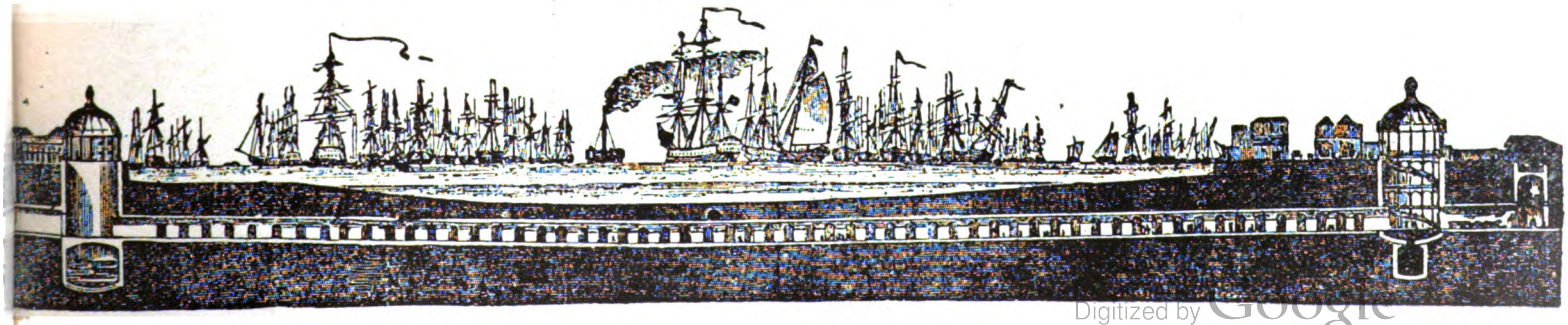
Abb. 1. Eingang zum Hamburger Elbetunnel.

einen doppelröhrigen Tunnel geschaffen. Beide Röhren liegen in 2 m Entfernung nebeneinander. In jedem Tunnelrohr bewegt sich der Verkehr nur in einer Richtung, und zwar je auf einem Fahrdamm und zwei Bürgersteigen. Ihre Sohlen liegen in der Mitte des Stromes eine kleine Strecke weit genau wagerecht; von da an steigen die Wege nach beiden Ufern fast unmerklich an. Die Herstellung der Röhren erfolgte mit Schildvortrieb und Pressluft. Sie bestehen aus untereinander vernieteten, aussen und innen betonierten Eisenringen mit Kachelverkleidung im Innern. Jedes Rohr hat bei 6 m Durchmesser 450 m Länge und liegt 21 m unter Flut- oder Hochwasserstand. Auf beiden Ufern vermitteln Schachtgebäude, deren eines wir gleichfalls im Bilde zeigen, mit Aufzügen, die 10 m lange Fuhrwerke befördern können, den Verkehr zwischen Ober- und Unterwelt. Die Kosten dieses vom hamburgischen Staat erbauten Riesenwerks belaufen sich bei einer Bauzeit von rund drei Jahren auf etwa elf Millionen Mark.

Die glückliche und schnelle Vollendung dieses Unterwassertunnels innerhalb dreier Jahre ruft die Erinnerung wach an die vor 70 Jahren nach Ueberwindung der schwersten Fährlichkeiten und nach einem Zeitverlust von etwa siebzehn Jahren erfolgte Fertigstellung des Londoner Themse-Tunnels Isambert Brunels. Für den Bau dieses Tunnels bildete sich im Jahre 1824 eine Aktiengesellschaft, die im Jahre 1825 ihre Arbeiten begann. Die miteinander durch den Tunnel zu verbindenden Ufer lagen etwa 400 m voneinander entfernt. Der Tunnel besteht, wie unsere Abbildung 4 erkennen lässt, aus zwei nebeneinander verlaufenden, sich berührenden Gewölben, deren jedes Fahrweg und



Der Hamburger Elbetunnel.



Digitized by Google

Der Themsetunnel Brunels.

Fussweg in sich aufnimmt. Die Arbeiten begannen damit, dass auf der einen Seite des Flusses, bei Rotherhithe, ein geräumiger Schacht bis auf etwa 25 m Tiefe hinabgesenkt wurde. Oberhalb dieses Schachtes wurde eine Dampfmaschine aufgestellt, die zur Förderung der Erdmassen diente. Von diesem Schachte aus begann nun mit dem Anfang des Jahres 1826 der Vortrieb des Tunnels, der am 30. Juni des Jahres so weit gediehen war, dass man

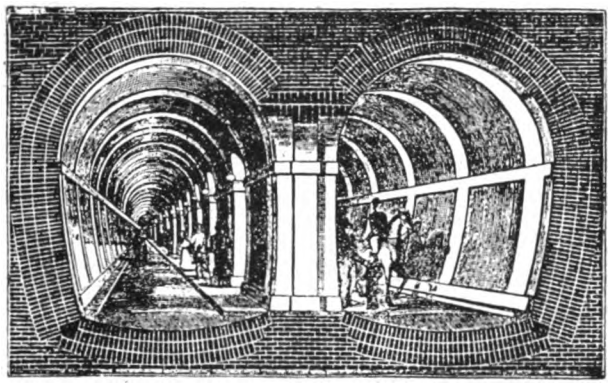


Abb. 4. Der Themsetunnel Brunels.

sich nunmehr unter dem Flussbett befand. Alsbald machte sich der Umstand geltend, dass man zwischen der Oberkante des Tunnels und dem Flussbett nur eine etwa 3 m starke Erdschicht hatte, diese aber allzu gering war, um ein starkes Durchsickern des Flusswassers zu verhindern. Die Situation wurde immer kritischer. Brunel untersuchte in einer Taucherglocke das Flussbett und suchte den immer bedrohlicher werdenden Wassereinlauf durch in die Themse versenkte Ton- und Lehmschichten hintanzuhalten. Ein unglücklicher Zufall fügte es, dass mehrere grosse Segelschiffe gerade über dem Tunnel Anker warfen und hierdurch einen so gewaltigen Wassereinbruch verursachten, dass die Dampfpumpen seiner nicht Herr werden konnten. Am 18. Mai 1827 wurde der Tunnel innerhalb 15 Minuten unter Wasser gesetzt, glücklicherweise ohne dass Menschenleben verloren gingen.

Brunel liess sich in einer Taucherglocke in die auf dem Flussbette entstandene Oeffnung hinab und konnte zu seiner grossen Freude feststellen, dass der Tunnel nicht verletzt war. Nunmehr wurde die Oeffnung durch gewaltige Massen von Erde verstopft und der Tunnel ausgepumpt, worauf die Arbeiten von neuem begannen. Abermalige Wassereinbrüche, deren einer sechs Arbeitern das Leben kostete, unterbrachen wiederholt die Fortsetzung des Baues, ohne den Mut Brunels zu brechen. Nunmehr aber trat Geldmangel ein, was zur Folge hatte, dass der Bau sieben Jahre lang still lag, bis die Regierung die erforderlichen Mittel zur Verfügung stellte. Endlich wurde am 13. August 1841 der Tunnel soweit gefördert, dass er in seiner ganzen Länge passierbar war, jedoch erforderte der Bau der Zugänge noch eine Zeitdauer von einem Jahr und acht Monaten.

Die technische Ausnutzung der Meereswogen.

Von Hans Bourquin.

Die Technik hat nach und nach gelernt, die Kräfte besser zu werten, welche uns die Natur in so reicher Fülle anbietet, und zu deren Benutzung wir längst eingeladen waren. Vor allem ist sie auf jene Energiewerte aufmerksam gemacht worden, welche in der Wucht des fliessenden oder fallenden Wassers enthalten sind. Aber nicht überall stehen sie zur Verfügung. An der Küste, wo die Flüsse münden, sind diese greisenhaft müde, und sie haben die fröhliche Beweglichkeit ihrer Jugendperiode verloren, mit der auch ihre Kraft geschwunden ist. Im Meer kommt ihr einst so ungestümer Drang zur Ruhe. Der Ozean! Ist er nicht selbst ein tausendfach belebtes Wesen, dessen Bewegungen sich technisch ausnutzen lassen?

Das Meer weist eine Fülle derselben auf. Hierher gehören an erster Stelle seine Strömungen. Es sind die Winde, welche die Wasserteilchen fassen, um sie vor sich her zu peitschen. Diese Flüsse im Meer haben im allgemeinen ihre festen Bahnen, und es ziehen die Wassermassen mit einer bestimmten Geschwindigkeit dahin. Nur dort, wo die Luftbewegungen wechselnde sind, ändern sich auch die Strömungen entsprechend. Eine periodische Bewegung vollführen die Gezeiten, deren Spiel im Zeitraume von 24 Stunden und 50 Minuten abläuft. An manchen Küsten kaum merklich, treten sie an anderen um so stärker auf, und es zeigt dort das Bild des Ufers ein völlig verschiedenes Aussehen, je nachdem Ebbe herrscht, oder sich die Flut eingefunden hat. Obwohl ihr Verlauf von vielen lokalen Umständen abhängig ist, geben doch sorgfältig gesammelte Erfahrungen die Mittel an die Hand, den Gang der Gezeiten voraus zu bestimmen. Sehr unregelmässige Erscheinungen weist die Wellenbewegung auf, welche ganz vom wechselnden Spiele der Winde abhängig ist. Immerhin darf aber auch hier auf eine gewisse Gesetzmässigkeit gerechnet werden. Zunächst wird kaum eine Küste absolut wellenlos sein, weil die Meeresoberfläche nie ganz ruhig wird. Es gibt ferner Küsten, an denen immer ein mehr oder weniger lebhafter Wellenschlag zehrt. So wird an jeder Stelle auf ein gewisses Minimum dieser Bewegung gerechnet werden dürfen, dessen Betrag durch die Beobachtung zu ermitteln ist, und welcher oft recht hohe Werte aufweisen wird.

Die Meeresströmungen scheinen wegen ihrer grossen Regelmässigkeit zu ihrer technischen Ausnutzung einzuladen. Aber schon eine oberflächliche Betrachtung lässt davon abraten. Einmal nämlich ist die Bewegung nicht sehr stark, besitzt daher nur eine geringe kinetische Energie, und sodann vollziehen sich diese Strömungen meist im offenen Meer, während sie doch nur am Ufer fruchtbar gemacht werden könnten. Eine technische Ausnutzung findet wohl nur dort statt, wo Segler die Meeresströmungen benutzen, um sich einer Triebkraft zu bedienen, welche zwar nicht rasch fördert, aber doch kostenlos geboten wird.

Sodann hat man vielfach an die Auswertung von Flut und Ebbe gedacht. In der Tat leistet ja der Mond bei der Flutbewegung eine ungeheure Hebearbeit, wodurch das Wasser Energie von gleichem Werte erhält, welche beim Sinken wieder zur Verfügung gestellt werden kann. Es sind auch praktische Versuche unternommen worden. Die Einrichtung kann wohl nur in der Weise getroffen werden, dass man am Ufer — etwas erhöht — ein Bassin anlegt, welche bei Ebbe leer wird, und sich bei Flut bis zu einer gewissen Höhe füllt. Zu- und Abfluss erfolgen durch Kanäle, in welche Turbinen eingebaut sind. Ein kleines Exempel mag zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit solcher Anlagen vorgerechnet werden. Ein Bassin — wählen wir kleine Verhältnisse — sei 10 Meter lang, 10 Meter breit und werde bei Flut 2 Meter hoch gefüllt. Sein Inhalt beträgt dann 200 cbm, welche 200 000 Kilo wiegen. Beim Ausfliessen sinken nun die obersten Schichten um 2 Meter, die untersten dagegen überhaupt nicht. Das mittlere Gefälle ist daher ein Meter. Die geleistete Arbeit beträgt also 200 000 Meterkilo. Diese würden auf die 6 Stunden und rund 12 Minuten zu verteilen sein, während deren das Meerwasser sinkt und dadurch die Möglichkeit der Entleerung des Bassins gibt. Der genannte Zeitraum umfasst nun 22 320 Sekunden, so dass

Digitized by Google

auf jede 9 Meterkilo Arbeit entfallen. Das bedeutet noch nicht den achten Teil einer Pferdekraft, obwohl doch schon ein solches Bassin nicht unerhebliche Unkosten verursachen würde. Rentabel könnte eine Flutanlage nur sein, wo das Relief der Küste zufällig ein grosses, natürliches Bassin böte, dessen Raum zu keinem andren Zwecke nützlicher zu verwenden wäre.

Wo an einem Ufer auch bei ruhigem Wetter auf einen nicht allzu geringen Wellenschlag gerechnet werden darf, wird man zweckmässig Wellenmotoren anlegen. In ihnen ist wohl überhaupt die praktisch brauchbarste Form gegeben, wie sich die Meeresbewegung technisch fruchtbar machen lässt. Hier werden Schwimmer anzuordnen sein, deren auf- und abgehende Bewegungen zum Betrieb von Maschinen oder zu andern mechanischen Zwecken zu verwenden sind. Befestigt man den Schwimmer am freien Ende eines um das andre Ende drehbaren Hebels so, dass letzterer bei mittlerer Lage horizontal gerichtet ist, so erhält man eine einfache Konstruktion, welche aber mit ihrem festen Drehpunkte nicht imstande ist, dem Wechsel des Niveaus bei stark auftretenden Gezeiten zu folgen. Zweckmässiger ordnet man zwei Räder an, welche über einander in einer vertikalen Ebene liegen, von denen das eine genügend tief im Wasser, das andre ausreichend hoch über demselben angebracht ist. Ueber beide läuft eine endlose Kette, an welcher der Schwimmer befestigt ist. Das Oszillieren desselben bewirkt ein Drehen der Räder bald in dem einen, bald in dem andern Sinne. In Santa-Cruz ist ein Wellenmotor im Betrieb, welcher mit eigenartigen Gestängen arbeitet. Wir wollen noch auf denselben zurück kommen.

Die erzeugten Oszillationen, denen freilich keine schöne Regelmässigkeit nachgerühmt werden darf, können zum Betriebe einer Dynamomaschine verwendet werden, deren Bewegung allerdings ungleichmässig ausfallen wird, selbst wenn man eine Doppelwirkung in der Weise erreicht, dass der Schwimmer sowohl beim Hin- als auch beim Rückgange Dreharbeitet leistet. Um nun eine Quelle gleichmässiger Kraft zu gewinnen, wird man den Strom zum Laden eines Akkumulators verwenden müssen. Nur ist durch Drosselzellen oder durch automatische Ausschalter dafür zu sorgen, dass sich die Zellen nicht in den Zeiten entladen können, wo die versagende Bewegung der Dynamo die Gegenspannung des Sammlers nicht mehr bezwingen kann.

Bei dem erwähnten kalifornischen Motor wirkt der Schwimmer mittels einer Stange auf einen einarmigen Hebel, welcher durch eine zweite Stange mit einer Pumpe in Verbindung steht, welche abwechselnd Wasser hebt und es nach einem eisernen Hochbassin drückt, damit es beim Ausfliessen Arbeit leisten kann. Diese Anlage dürfte sich wegen ihrer Einfachheit empfehlen.

Wie gross die Leistung der Wellenmotoren ist, hängt natürlich ausser von ihrer Bauart noch von der Periode und der Höhe der Wellen ab. Erstere beträgt in unseren Meeren 2—3, im Passatgebiet 5—8 und in den höheren südlichen Breiten 12—20 Sekunden. Die Wellenhöhe misst selbst auf stürmischer See meist weniger, als ängstliche Schätzung annimmt. Der Motor von Santa Cruz füllt stündlich ein Bassin von 22 cbm, dessen Inhalt also 22 000 Kilogramm wiegt. Die mittlere Fallhöhe beträgt 40 Meter. Das ausfliessende Wasser vermag darum in jeder Stunde 880 000 Meterkilo Arbeit zu leisten. Es entfallen davon auf jede Sekunde 244, was reichlich drei Pferdestärken entspricht.

Der Teleskopmast „Komet".

Hierzu das Titelbild und 6 Abbildungen.

In früheren Zeiten war der Tannenstamm allein als Mastbaum oder als Tragpfahl in Betracht gekommen, und es bildete schon einen bedeutenden Fortschritt in der Technik, als an seine Stelle der eiserne Mast trat, sowohl in den Strassen der Städte als Träger der früher daran hochgezogenen Drahtleitungen, wie auch auf den Verdecken der Schiffe. Bald aber machte sich das Bedürfnis nach turmartigen, leicht transportablen

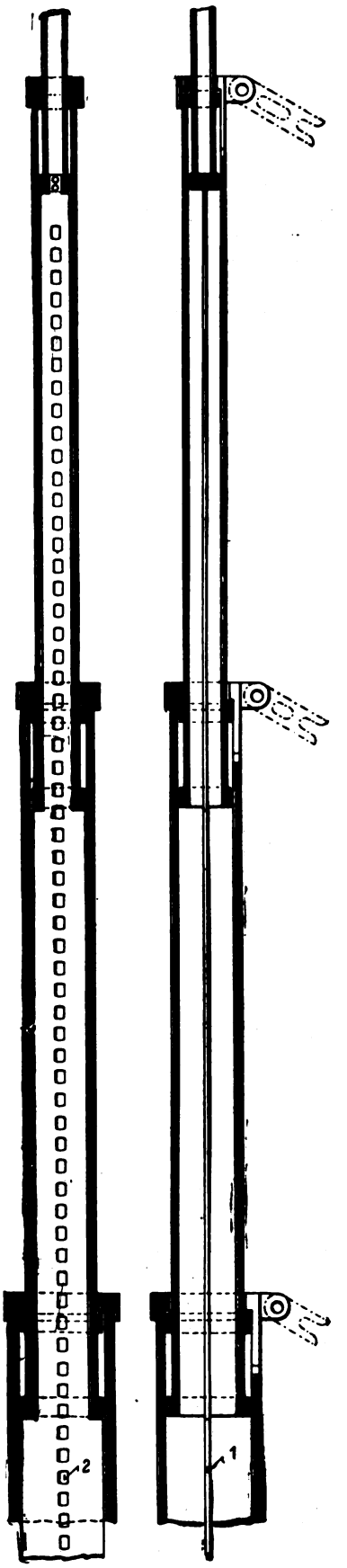


Abb. 1 und 2.
Querschnitt des »Kometmastes«.

Hebezeugen fühlbar, die auch als Maste verwendet werden könnten, es gelang aber nicht, allen berechtigten Anforderungen, die man an solche In-

Digitized by Google

strumente stellte, zu entsprechen. Da bildete es einen bedeutenden Schritt nach vorwärts, als man begann, den Teleskoprohrmast zu bauen, der auf einer Ineinanderschachtelung mehrere verschiedenartig weiter Rohre beruhte, so dass der frühere starre Eisenmast sich in eine Zusammensetzung von ihrer Länge nach verschieden verstellbaren Röhren umwandelte.

Aber die Konstruktion dieser Teleskoprohrmaste bot immer noch nichts Vollkommenes, und schon seit einer Reihe von Jahren bemühen sich zahlreiche Konstrukteure, die mancherlei Fehler und Mängel zu beseitigen, die diesen Masten anhaften. Dem Erfinder des hier besprochenen Kometmastes glückte es, einen Rohrmast auf den Markt zu bringen, der gleich gut als Hebezeug wie als Tragmast verwendet werden kann und der allen Anforderungen zu genügen scheint die man an einen solchen Apparat berechtigterweise stellen darf.

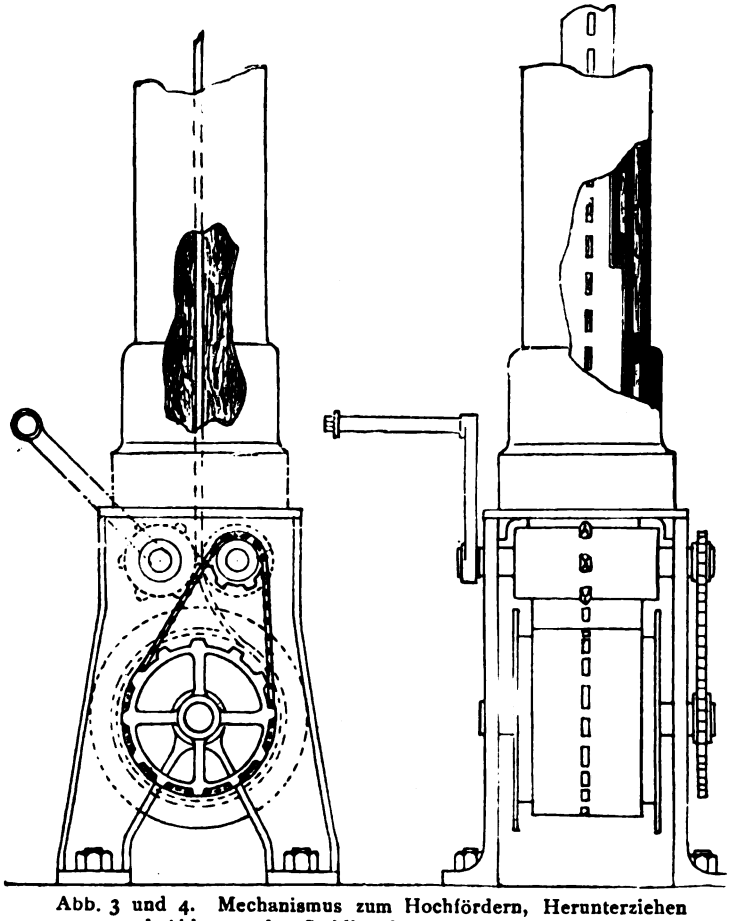


Abb. 3 und 4. Mechanismus zum Hochfördern, Herunterziehen und Ablagern des Stahlbandes des »Kometmastes«.

Dieser Mast (Patent Nitschke) wird jetzt von der Maste- und Hebezeugfabrik Komet, G. m. b. H. in Berlin SO. 16, Köpenicker Strasse 72, auf den Markt gebracht und findet ausgedehnte Benützung für verschiedene Anwendungsgebiete z. B. als Beobachtungsmast für Kriegszwecke, als Telefunkenmast für drahtlose Telegraphie in Höhen bis 70 m, als Tragmast für Scheinwerfer, als Lastenhebemast für Bauzwecke u. v. a.

Dieser Mast besteht der Hauptsache nach aus Mannesmannröhren, die mit 2 bis 4 mm Spielraum ineinander gesteckt sind. Die Wandstärke der Rohre richtet sich je nach dem besonderen Zweck und wird jeweilig so bemessen, dass mindestens doppelte Betriebssicherheit gewährleistet ist. Ausser dem sich hierdurch naturgemäss verjüngenden Aussendurchmesser der Rohre verringert sich auch deren Wandstärke nach der Spitze, so dass man einen in Wandstärke und Durchmesser sich verjüngenden Hohlkörper hat, welcher die gleiche Widerstandskraft aufweist wie der massive Eisenmast.

Zum Hochfördern des Mastes dient ein 1½ bis 4 mm starkes, ungehärtetes, daher unzerbrechliches Stahlband, welches der Länge nach und dem Innendurchmesser eines jeden Rohrstosses entsprechend stufenweise abgesetzt ist und in seinen Abmessungen dem Querschnitt des auseinandergezogenen Mastes entspricht. (Abb. 1 und 2.) Dieses Förderstahlband füllt den grössten Durchmesser eines jeden Rohres aus und wirkt von unten angetrieben als starre Schubstange, da es nach keiner Richtung ausweichen noch knicken kann. In seiner Mittellinie sind in regelmässigen Abständen Löcher angebracht, in welche die Zähne der Reibungswalzen der Antriebsvorrichtung eingreifen.

Abb. 3 und 4 lässt den Mechanismus zum Hochfördern bzw. Herunterziehen und Ablagern des Stahlbandes ersehen. Der Mechanismus besteht aus zwei Reibungswalzen, einer Aufwickeltrommel und einer Kurbel. Die eine Reibungswalze ist in der Mitte mit Zähnen versehen, die in die Löcher des Stahlbandes (siehe Abb. 1) ein- und in die Führungsnute der zweiten Walze übergreifen. Dies bezweckt, die Hochförderung des Bandes zu unterstützen und diesem die richtige Führung auf der Mitte der Walzen zu geben. Der Mast bleibt also während des Auf- und Niedergehens in jeder Höhe arretiert, da die aus gehärtetem Werkzeugstahl bestehenden Zähne auf Abscherung beansprucht werden. Ein unbeabsichtigtes Niedergehen des Mastes ist also ausgeschlossen.

Soll der Mast selbst als Hebezeug zum Hochfördern von Lasten dienen, so werden statt der runden Rohre solche von vierkantigem Querschnitt verwendet. Das Band wird dann diagonal eingestellt und erhält dadurch in den zwei, einander diagonal gegenüberliegenden Ecken eine Nutenführung.

Hierin besteht in den Hauptzügen das Wesen der ganzen, und wie man sieht, höchst einfachen Konstruktion. Diese Anordnung ermöglicht es, für Zwecke der drahtlosen Telegraphie Maste von 25 Meter Höhe und 120 kg Gewicht in einer Minute aufzustellen.

Es ist auch möglich, durch weitere (patentamtlich geschützte) Einrichtungen die Rohre der Reihenfolge nach zwangsweise hoch und nieder gehen zu lassen und den Mast beim Hochkurbeln automatisch in eine starre Stange zu verwandeln.

Eine dieser Einrichtungen ist die Rohr-Festhaltevorrichtung, durch welche vermieden wird, dass irgendein Rohr früher, d. h. vor der Zeit mit hochgefördert werden kann, ehe nicht das jeweilig schwächere (innere) Rohr schon hochgehoben worden ist. Es wird also jedes Rohr nur hochgefördert, wenn der für seinen Durchmesser bestimmte und abgepasste Abschnitt des Stahlbandes in sein Inneres eingeführt ist. — Fasst man die Vorzüge des Kometmastes zusammen, so kann man als solche bezeichnen: das

Digitized by Google

leichte Gewicht und die leichte Transportfähigkeit, den geringen Raumbedarf, die Möglichkeit des schnellen Aufstellens, Hoch- und Niederkurbelns und Umlegens, die grosse Stabilität und Betriebssicherheit, die Beständigkeit gegen Beschädigungen durch Witterungseinflüsse, Schmutz, Rost, Sand und dergleichen, da die automatische Festspannung es erlaubt, die Rohre mit grossem Spielraum ineinander zu stecken, die leichte Isolierfähigkeit und die leichte Demontage aller Teile zum Zwecke der Reinigung. Ein bis zwei

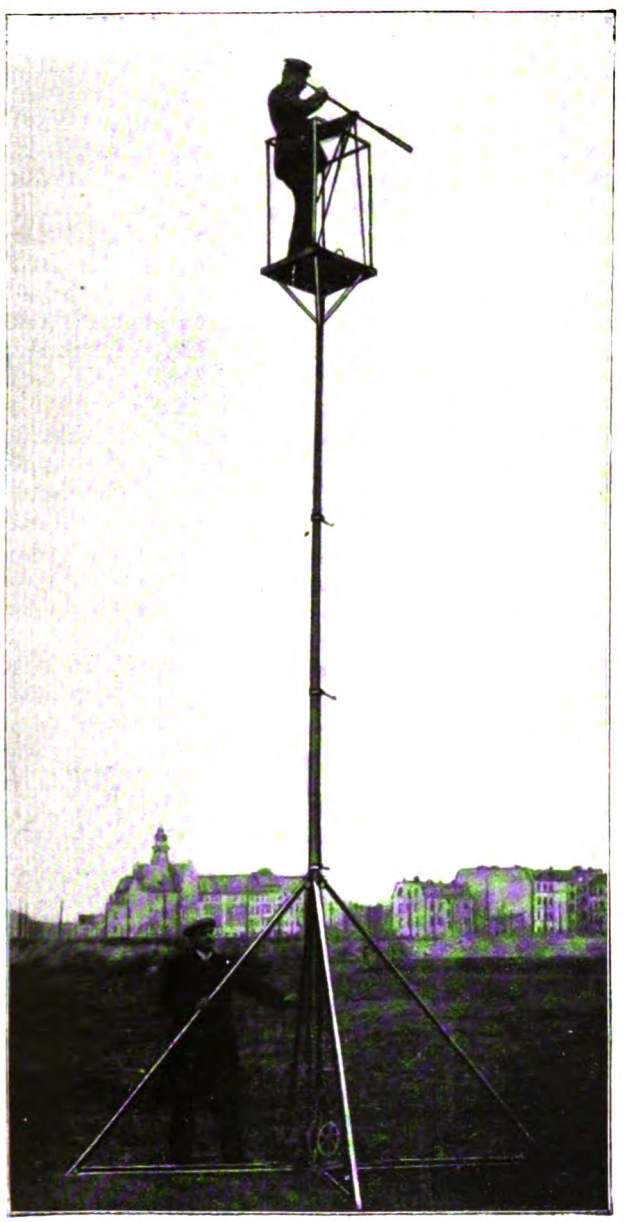


Abb. 5. Der »Kometmast« als Beobachtungsmast im Dienste des Heeres.

Personen genügen zur Bedienung und, soll der Mast als stationärer Mast stehen bleiben, kann der Auftriebsmechanismus leicht abgenommen werden.

Die Verwendbarkeit des Mastes ist, wie wir schon ausführten, eine vielfache. Die erste Abbildung unseres Titelbildes zeigt einen bis zu 25 Meter ausgezogenen Kometmast in Betriebsbereitschaft mit angespannter Schirmantenne und Gegengewichtsdrähten. Gewicht 120 kg. Der Mast ist mittels Strickleiter bis zu 15 Meter besteigbar. Die Telefunkenmasten, vergl. die zweite Abbildung des Titelbildes, aber werden bis zu 70 Meter Länge und Höhe geliefert. Als Zubehör werden den Masten drei Halteseile, sechs Karabinerhaken und drei Rollen mitgegeben. Die drei Halteseile werden dann

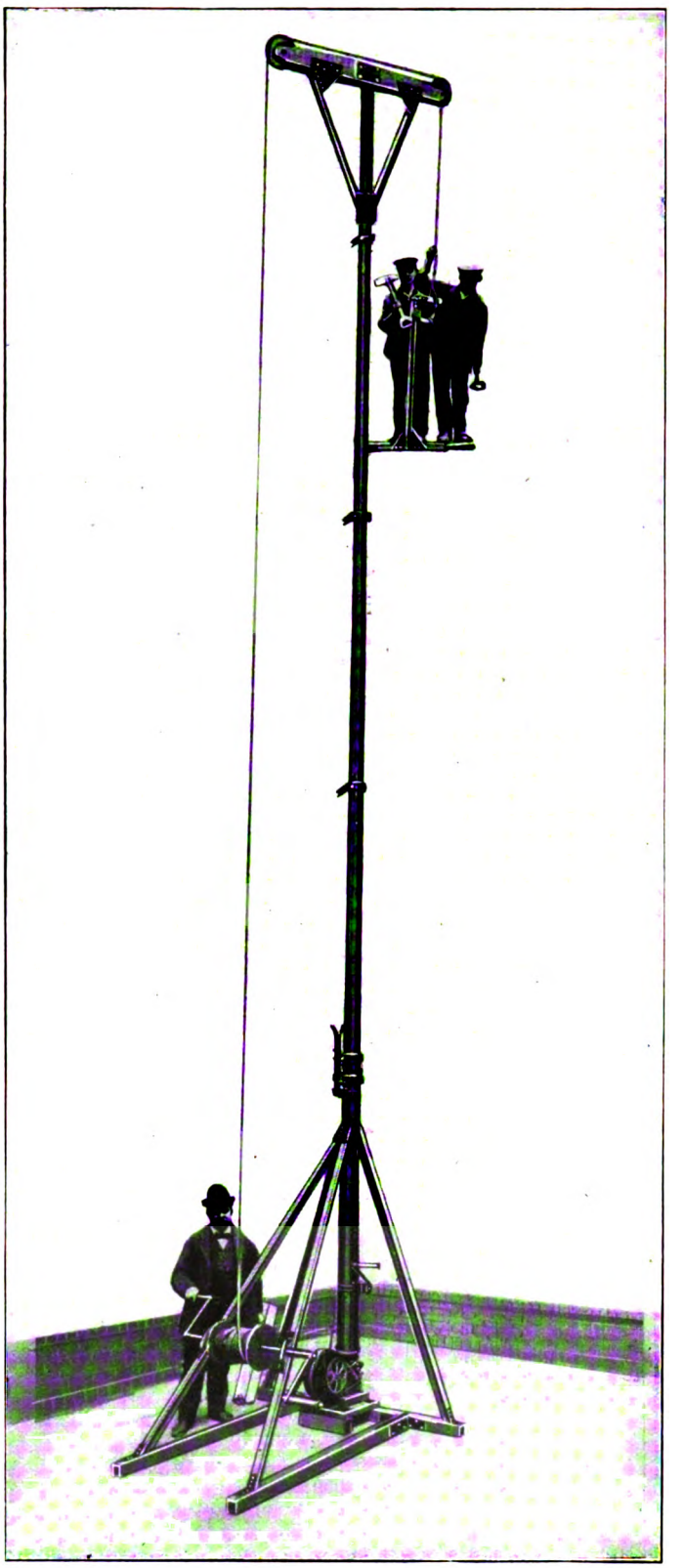


Abb. 6. Der »Kometmast« zum Heben von Lasten aller Art.

am Fusse durch einen Ring gezogen, so dass das Halten durch eine Person erfolgen kann.

Abb. 5 zeigt den Kometmast als Beobachtungsmast im Dienste des Heeres. Bei einem Eigengewicht von 98 kg ist er auf 1050 kg Belastung geprüft. Diese Beobachtungstürme wer-

Digitized by Google

den in den verschiedensten Formen ausgeführt und werden auch als Scheinwerfermaste benutzt. Die Maste werden mit und ohne Verseilung hergestellt, nur ist bei Scheinwerfern eine Verseilung stets zu empfehlen, um jede unerwünschte Bewegung zu vermeiden. Die Bedienung des Scheinwerfers kann von unten aus oder auch durch eine obenstehende Person erfolgen, die entweder auf einer Strickleiter hinaufsteigt oder im Korb hinaufgezogen wird. Dieser Mast kann natürlich auch als Leuchtfeuermast oder zur Abgabe von Signalen verwendet werden. Ebenso auch als Schiffs- und Segelbootmast (da er unter Brücken leicht eingezogen werden kann), auch als Spezialmast für Unterseeboote und für teleskopartige Ausleger für Torpedoschutznetze.

Abb. 6 zeigt den Kometmast als Hebemast für Bauzwecke zum Heben von Lasten aller Art. Bei Verwendung von Vierkantrohren ermöglicht die zu Gebote stehende Hebekraft des Kometmastes, ihn als Hebemaschine mit einer Tragkraft bis zu 3000 kg zu verwenden. Hier kommt die ideale Hebekraft des Stahlbandes zur vollsten Geltung. Auch kann der Mast stark genug konstruiert werden, um aufgerichtet für Krane, Flaschenzüge usw. als Stütze zu dienen. Auch als Träger von transportablen Arbeitsbühnen an der Aussenseite von Gebäuden, um mit ihnen die Gerüste je nach Bedarf auf und abwärts zu bewegen, kommen diese Maste immer häufiger in Verwendung.

In letzter Zeit kommen zur Herstellung grosser Baugerüste teleskopartig ineinander gesteckte Gittermaste — quadratischen oder rechteckigen Querschnittes — zur Verwendung, welche zu zweien mit einer Laufkrahnbühne verbunden sind. Diese Gerüste dienen hauptsächlich zum Versetzen von Werksteinen bei Sandsteingebäuden, und lassen sich etagenweise mit dem Fortschreiten des Baues einstellen.

Für Montagezwecke bei Hochbauten werden diese Gitterteleskopmaste bis 50 Meter Höhe ausgeführt. Im aufgerichteten Zustande sind sie auf den Stufen fest verschraubt, so dass sie in bezug auf Stabilität den unhandlichen, aus einem Stück bestehenden Gittermasten nichts nachgeben.

Die Stahlbänder werden bei diesen Masten aus zwei Halbbändern gebildet, welche durch T-Eisensprossen miteinander verbunden sind und sich auf diese Weise beliebig verbreitern lassen.

Der Transport dieser Maste zur Baustelle ist der denkbar bequemste, da der Mast ohne Mühe zu zerlegen ist, so dass das Auftriebband, Winde sowie jedes Rohr einzeln verladen werden kann.

Von hervorragenden Fachleuten des Bauwesens wird bestätigt, dass das Kometmast-Baugerüst fraglos für die Zukunft eine grosse Rolle im Baugewerbe spielen und viele veraltete, schwerfällige Rüstzeuge verdrängen wird.

Die vorgenannte Firma ist jederzeit gern bereit, Interessenten ihre Fabrikate vorzuführen; auch wird von ihr die internationale Gewerbeausstellung in Turin mit einer Anzahl Masten beschickt. —n—

Neuartige Quarzlampen.

Mit 5 Abbildungen.

Die Quarzlampengesellschaft m. b. H. in Hanau a. M. hat neuerdings neben ihren Quarz-Bogenlampen zwei neue Arten von Quarzlampen in den Verkehr gebracht, die Quarzlampe „Saturn" und die Metalfa-Quarzlampe.

Die Quarzlampe ist eine Gleichstromlampe. Das Licht wird durch eine intensiv glühende Metalldampfsäule erzeugt, die zwischen zwei Elektroden aus Quecksilber in einem nur wenige Zentimeter langen Quarzrohr,

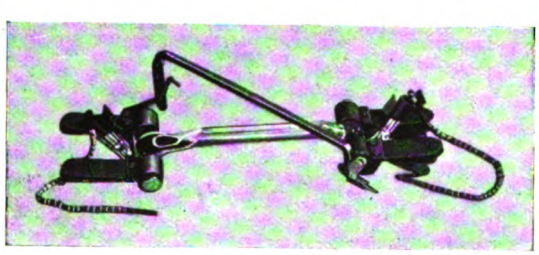


Abb. 1. Brenner der Quarzlampe »Saturn«.

dem Brenner, gebildet wird. — Abb. 1 zeigt den Brenner in ein Fünftel der natürlichen Grösse. Dieser Brenner ist aus geschmolzenem Bergkristall (Quarz) hergestellt. Durch den ausserordentlich hohen Schmelzpunkt dieses Materials wird der Vorteil der langen Schmelzdauer ermöglicht und, da der Lichtbogen auf weit höhere Temperaturen gebracht werden kann, wie in einem Rohr aus gewöhnlichem Glas, bedeutende Oekonomie erzielt. Der Lichtbogen erreicht im Quarzbrenner eine Hitze bis zu etwa 5000 bis 6000° C. Diese Schwierigkeit des Schmelzverfahrens macht anderseits den geschmolzenen Quarz sehr teuer (der Marktpreis beträgt 1000 Mk. pro 1 Kilo Rohquarz), so dass durch die Kosten des Brenners der Anschaffungspreis der Lampe wesentlich verteuert wird. Die Mehrauslage wird jedoch nur einmal erfordert, denn der ausgebrannte Quarzbrenner wird gegen Zahlung einer nicht hohen Gebühr durch einen neuen Brenner ersetzt.

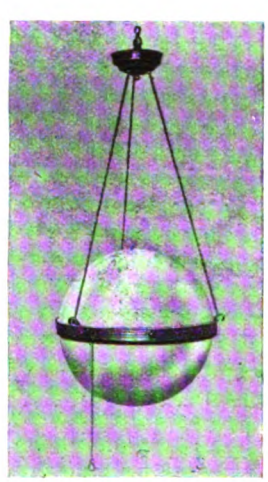


Abb. 2. Quarzlampe »Saturn« für Handzündung.

Zu beiden Seiten des Brenners sind zwei Quergefässe aus Quarz angesetzt, welche die Quecksilberpole enthalten. Die Polgefässe sind mit fächerartigen Kühlern aus Kupferblech umgeben, durch welche die Wärmeausstrahlung und damit die Höhe der Stromstärke geregelt wird. In jedes Polgefäss tritt zwischen den Kühlern die äussere Stromleitung ein. Die Stromstärke lässt sich bei den Quarzlampen durch Aenderung der Betriebsspannung bzw. durch

Digitized by Google

Aenderung des Vorschaltwiderstandes nicht beeinflussen; sie ist vielmehr ganz allein von der Temperatur des Quecksilbers in den Polgefässen abhängig, die durch die an den Brennern angebrachten Kühlerflügel geregelt wird. Die Zündung des Brenners geschieht entweder von Hand durch Zug an einem Kettchen, oder automatisch im Moment der Einschaltung vermittels einer in die Deckenrosette oder sonstwo eingebauten Vorrichtung. Diese Vorrichtung ist das „Werk" der Lampe, welches nicht der Abnützung unterliegt, weil es nur im Moment der Zündung in Tätigkeit ist.

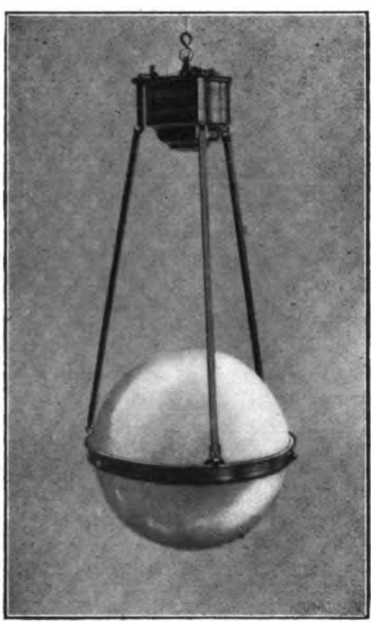


Abb. 3. Quarzlampe »Saturn« für automatische Zündung.

Darin liegt der erste Vorteil, den die Quarzlampe bietet. Während die Bogenlampen mit Uhrwerk und kompliziertem Mechanismus versehen sind, die während der gesamten Brenndauer der Abnützung unterliegen, weil sie dauernd in Funktion bleiben müssen, um die Spitzen der Kohlenstifte dem Abbrand entsprechend nachzuschieben, unterliegt der Mechanismus der Quarzlampe keiner Abnützung. Einen weiteren Vorteil bietet die Einschaltung.

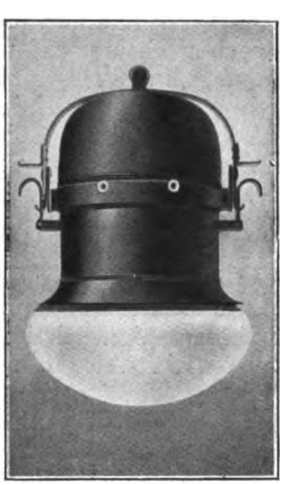


Abb. 4. Metalfa-Quarzlampe.

Jede Lampe ist von der andern unabhängig und kann in Betriebspausen nach Belieben ausgeschaltet werden, im Gegensatz zu andern Bogenlampen, die meist mit andern gemeinschaftlich in Serien geschaltet werden und daher gleichzeitig mit ihren Seriengenossen brennen müssen.

Als weiteren Vorteil rühmt man auch das ruhige Licht der Quarzlampe, welches die Konturen der Gegenstände plastisch hervortreten lässt und das Auge bei Feinarbeiten weniger ermüdet. Die beiden grössten Vorteile sind aber jedenfalls die sehr lange Brenndauer bei verhältnismässig geringem Stromverbrauch. Glühlampen und Metallfadenlampen haben eine Brenndauer von 500 bis 800 Stunden, verbrauchen aber viel Strom (Glühlampen ca. 3 Watt, Metallfadenlampen ca. 1 Watt, Nernstlampen ca. 1,5 bis 1,7 Watt pro Kerze), Bogenlampen haben allerdings nur einen Stromverbrauch von 0,6 bis 0,8 Watt pro Kerze, benötigen aber dafür tägliche Wartung und Kohlenersatz, was erhebliche Kosten und Arbeit verursacht. Die Quarzlampe hat bei einer 1000- bis 10 000 stündigen Brenndauer, ohne Wartung, ohne Bedienung, ohne Kohlenersatz einen Stromverbrauch von nur 0,3 Watt pro Kerze.

Abb. 2 und 3 zeigen die Quarzlampe Saturn, die für niedrige Räume dient, und zwar Abb. 2 für Handzündung und Abb. 3 für automatische Zündung. Der geringe Stromverbrauch bringt schon nach verhältnismässig kurzer Zeit die Mehrkosten der Anschaffung herein. Eine zweite neuartige Quarzlampe, die „Metalfa-Quarzlampe", deren Aeusseres uns Abb. 4 und deren Durchschnitt Abb. 5 sehen lässt, dient zur Erhellung von Plätzen und höheren Räumen und tritt an Stelle der Bogenlampen in kleiner

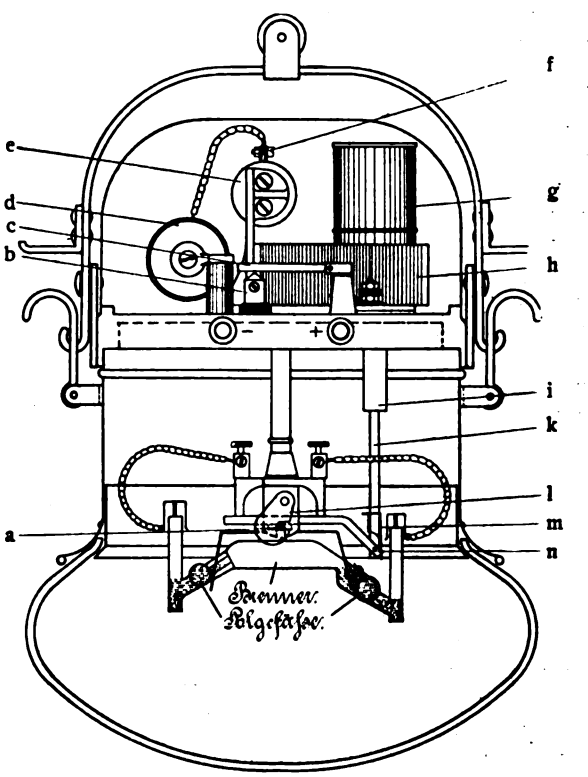


Abb. 5. Metalfa-Quarzlampe.

Ausführung oder, wie schon der Name sagt, an Stelle der hochkerzigen Metallfadenlampe. Zwar sind die kleinen Bogenstiftlampen schon seit Einführung der hochkerzigen Metallfadenlampen vom Markt verschwunden, trotz ihres geringen Stromverbrauches, weil sie eben tägliche Reinigung, Wartung, neue Kohlenstifte u. dgl. benötigen. Die Metalfalampe vereinigt die Vorzüge beider Systeme, oder richtiger, vermehrt sie noch, denn sie kombiniert geringen Stromverbrauch (0,4 Watt pro Kerze) mit einer Brenndauer von allermindest 1000 Stunden, die aber unter Umständen bis zu 10 000 Stunden gehen kann.

Abb. 5 zeigt den inneren Aufbau sowie die Schaltung der Metalfalampe. Der Brenner wird an seiner quer über dem Leuchtrohr liegenden Achse *a* in zwei Lagern getragen, durch die Zugstange *k* ist er mit dem Solenoidkern *i* der Nebenschlussspule *g* verbunden und wird durch diesen beim Einschalten der Lampe derartig um seine Achse gekippt, dass das positive Polgefäss gehoben, das negative gesenkt wird, so dass von einem zum andern Polgefäss Quecksilber überfliesst und eine stromteilende Verbindung herstellt, resp. der Hauptstromkreis geschlossen wird. Der Hauptstrom magnetisiert die Drosselspule *d*, die ihren Anker *c* anzieht und dadurch den Stromkreis des Kippmagneten *g* bei *b* unterbricht. Der Brenner fällt

Digitized by Google

darauf wieder in seine Anfangslage zurück, das Quecksilber trennt sich im Leuchtrohr und bildet an der Trennungsstelle den Lichtbogen. Der Vorgang ist analog dem Zünden einer Bogenlampe, bei der zum Zweck der Bildung des Lichtbogens die Kohlenstifte zunächst zur Berührung gebracht, dann aber wieder voneinander entfernt werden. Die Nebenschlusspule besteht aus zwei übereinander angeordneten Spulen, welche bei 110 Volt Netzspannung parallel und bei 220 Volt hintereinander geschaltet werden. Unmittelbar nach dem Zünden absorbiert der Brenner nur etwa 30 Volt und gibt deshalb wenig Licht. Erst wenn seine Polgefässe vollkommen durchwärmt sind, nimmt er die volle Spannung auf, dann erst erreicht er die volle Lichtstärke. Die Erwärmung der Polgefässe und die Steigerung der Leuchtkraft geht um so schneller vor sich, je höher der Strom ist, der den Brenner von Anfang an durchfliesst. Der Widerstand ist aus Rheotandraht (*e*) und lässt sich für verschiedene Netzspannungen in gewissen bestimmten Grenzen einstellen. Ueberspannung würde den Brenner zerstören, zu geringe Spannung gibt weniger Licht.

Wie bei jeder andern Quecksilberdampflampe enthält auch bei der Metalfalampe das Licht keine roten Strahlen. Infolgedessen erhalten alle beleuchteten Gegenstände ein fahles Aussehen. Die Lampe kann also dort nicht in Betracht kommen, wo man ein dem Tageslicht möglichst gleichkommendes Licht wünscht, z. B. in Färbereien, in Schaufenstern, in Ballsälen u. dgl. In solchen Räumen aber, in denen es sich um möglichst starke Beleuchtung ohne Rücksicht auf die Farbe des Lichts handelt, also z. B. in mechanischen Werkstätten, Maschinen- und Lagerräumen, auf Bahnhöfen u. dgl., wird man sich wieder der Quarzlampe mit Vorteil bedienen.

Das Aufplatzen von Wasserrohrleitungen.

Ueber dieses häusliche Thema macht Herr Ingenieur F. Wilhelm in der „Heilanstalt" folgende interessante Mitteilungen:

Jedesmal gibt das Aufplatzen von Wasserrohrleitungen Anlass zu leidigen Störungen durch Ueberschwemmungen von einzelnen Räumlichkeiten und oftmals ganzen Stockwerken. Sofortige Abhilfe ist nur durch Abschliessen der ganzen Rohrlage zu erzielen, dauernde durch Verlöten der geplatzten Stellen des Rohres. Vielfach kompliziert sich diese Rohrreparatur noch dadurch, dass der geplatzte Teil sich gerade in einer Verschalung oder in einem Mauer- oder Wanddurchgang befindet. Dadurch wird natürlich immer eine schädliche und unangenehme Störung im Betrieb der nunmehr wasserlosen Anstalt hervorgerufen.

Woher rühren diese Rohrbrüche?

Die zahlreichen Rohraufplatzungen in den Frostperioden wollen wir hier ganz auslassen. In diesen Fällen hat eben das Eis, das einen grösseren Raum einnimmt als das Wasser, die Rohrwandungen gesprengt. Man weiss das genau und man kann durch ständige Achtsamkeit und durch das Einhüllen der dem Frost ausgesetzten Stellen dem Uebel wirkungsvoll begegnen.

Aber auch im Sommer und zu jeder andern Jahreszeit platzen Rohre, wofür man nicht ohne weiteres die Unachtsamkeit als alleiniges Verschulden bezeichnen kann.

Diese Art der Rohrbrüche (vorausgesetzt, dass nicht einmal das Durchrosten von einzelnen Teilen einer älteren Anlage die Schuld trägt) sind meist Folgen der sogenannten Wasserschläge in den Leitungen. Diese können nun auch durch Gegenmittel ziemlich sicher unschädlich gemacht werden.

Nehmen wir einmal eine durch mehrere Stockwerke laufende Wasserleitung unter gewöhnlichem Wasserleitungsdruck. Oeffnen wir nun einen Hahn mit grösserem Durchgang an irgendeinem Punkt, so wird das ausströmende Wasser von unten her ständig nachfliessen. Es entsteht also eine erhebliche Geschwindigkeit der Bewegung der Wassersäule. Schliesst man nun den geöffneten Hahn plötzlich ab, wie es ja die Dienstpersonen mit unnachahmlicher Sicherheit meist fertig bringen, so folgt ein Rückschlag auf die Wassersäule. Das in Bewegung befindliche Wasser staut sich, es entsteht ein grosser Druck, der von den Rohrwandungen aufgenommen werden muss. Diese sind nun selbst bei bestem Material und bei bester Ausführung derartigen Beanspruchungen doch nicht gewachsen, und das Aufplatzen schwacher Stellen ist die Folge. — Besonders häufig sind diese Rohraufplatzungen bei Verwendung von schnellschliessenden Hähnen, den sogenannten Konushähnen. Hier ist der Rückschlag eben zu plötzlich.

Wie kann man diesem Uebel abhelfen?

Einmal muss man jedermann einschärfen, dass alle Hähne und Ventile an Wasserleitungen nicht plötzlich geschlossen werden dürfen. Man kann immer noch sehr rasch drehen, ohne dass es der Leitung zum Schaden gereicht, aber das sportmässige Umwirbeln der Hahnengriffe hält auf die Dauer auch die stärkste Leitung nicht aus. — Solche Mahnungen sind bekanntlich sehr billig, nur hat man keine Gewähr, dass sie auch befolgt werden. Man muss deshalb nach anderen Mitteln suchen.

Vielfach wird in grössere Leitungen ein sogenannter Luftsack eingebaut, ein erweitertes Rohr, das einen Teil des Rückstosses aufnehmen kann. Die Länge eines solchen Luftsackes beträgt meist etwa dreiviertel Meter bei einem Durchmesser von 20 Millimeter bei einem Leitungsdurchmesser von 13 Millimeter. Natürlich kann ein derartiger Sicherheitsapparat nicht allzu viel Wasser aufnehmen, die Wirkungsweise und der Wirkungsbereich sind also ziemlich beschränkt.

Viel sicherer oder besser absolut sicher wirkt ein Apparat, der die Rohrleitung mit der freien Luft verbindet, wo dem plötzlich auftretenden hohen Wasserdruck Gelegenheit geboten ist, sich aufzuheben. Unbedingt notwendig ist es aber nicht, dass die Leitung gerade in die atmosphärische Luft führt. Es kann auch ein sogenannter Windkessel eingeschaltet werden, wie er bei Pumpen üblich. Also ein grösseres Gefäss, das mit Luft gefüllt ist, die vermöge ihrer Elastizität in der Lage ist, den plötzlichen Druck aufzunehmen und auszugleichen. Solche Windkessel können irgendwo im Keller oder auf dem Boden angebracht werden, wo sie ohne jede Bedienung ihren Dienst gewissenhaft verrichten.

Der zweite Weg, die Leitung mit der atmosphärischen Luft zu verbinden und so den Ausgleich des Wasserdruckes zu bewirken, ist insofern vorteilhafter, als er meist der billigere ist.

Setzt man nämlich auf den höchsten Teil der Wasserleitung einen Spülkasten mit einem genau eingestellten Schwimmerventil auf, so tut dieses den gleichen Dienst. Das Schwimmerventil

Digitized by Google

ist dann so eingestellt, dass es bei dem normalen Leitungsdruck gerade noch schliesst. Tritt langsam oder plötzlich ein grösserer Druck auf, so öffnet es sich so lange, lässt so lange Wasser ausfliessen, bis der normale Leitungsdruck wiederhergestellt ist. Dadurch werden die Rohrwandungen entlastet und das Platzen ist mit Sicherheit vermieden. In diesem letzten Falle kann es allerdings vorkommen, dass sich das Ventil einmal klemmt oder sonstwie seine Tätigkeit einstellt. In diesem Falle kann es dann ebenfalls Ueberschwemmung geben, wenn dem Leitungswasser der Ausgang freigegeben ist. Allerdings sind derartige Vorkommnisse selten, uns auch noch kaum zu Ohren gekommen. Immerhin müssen sie erwähnt werden, damit man gegebenenfalls bei auftretenden Unfällen die Möglichkeiten im Auge hat, die die Schuld tragen können.

Schiffahrtverkehrsziffern aus dem Jahre 1910.

Der Verkehr unserer grossen Seehäfen hat sich im Jahre 1910 infolge der im allgemeinen günstigen Entwickelung der Seeschiffahrt, wie aus den schon hier und da einzeln veröffentlichten Zahlen hervorgeht, weiterhin gehoben. Die »Hamburger Beiträge« veröffentlichen nun, wie alljährlich, eine Zusammenstellung der bisher bekannt gewordenen Zahlen, die trotz der hier und da nicht ganz gleichen Grundlage der einzelnen Statistiken doch ein im Grossen und Ganzen brauchbares Bild von der Entwickelung der einzelnen Häfen gibt. Die erwähnte Korrespondenz betont dabei ausdrücklich, dass naturgemäss die absoluten Verkehrsziffern ohne weiteres keinen Schluss auf die geschäftliche Lage der Seeschiffahrt zulassen, weiterhin, dass diese Zahlen, soweit der eigentliche Schiffsverkehr in Frage kommt, auch keinen Rückschluss auf die bewegten Gütermengen erlauben, da in den meisten Seehäfen nur die Netto-Registertonnage als Grundlage der Statistik dient. Nicht unberücksichtigt bleiben darf ferner auch, dass hier und da eine teilweise stark abweichende Schiffsvermessung den betreffenden Tonnagezahlen zu Grunde liegt.

In Hamburg liefen ein im Jahre

1909	17 015 Schiffe	mit 12 184 000	Netto-Reg.-Tons
1910	17 358 »	» 12 657 000	»

Der Verkehr des Jahres 1910 hat sich gegenüber dem Vorjahre somit um 473 000 Netto-Registertonnen oder 3,06% erhöht. Das Rekordjahr 1907, welches schon vom Jahre 1909 der Tonnage nach um 144 000 Tonnen übertroffen wurde, bleibt hinter dem Verkehr von 1910 somit um etwa 600 000 Tonnen zurück. Auf die Entwickelung des Verkehrs lassen auch die Einnahmen des Hamburger Staats an Tonnengeld einen Rückschluss zu. Diese Einnahmen haben sich von 3 471 554 Mk. im Jahre 1910 auf 3 612 944 Mk. in 1910 erhöht. Dass die Zunahme des Verkehrs nicht nur der Zahl der Schiffe nach eingetreten ist, sondern auch in einem vermehrten Warenverkehr zum Ausdruck kommt, ergibt sich daraus, dass die Menge der über die Hamburger Staatskais eingeführten Waren von 3 205 354 Tonnen (à 1000 kg) auf 3 213 774 Tonnen gewachsen ist. Hierbei ist zunächst in Rücksicht zu ziehen, dass die für 1910 genannte Zahl geschätzt ist und wahrscheinlich, wie dies bisher jedes Jahr der Fall gewesen ist, zu niedrig geschätzt ist. Ausserdem darf nicht übersehen werden, dass die Hamburg-Amerika Linie, die Deutsche Ost-Afrika-Linie und die Woermann-Linie im Hamburger Hafen einen eigenen Kaibetrieb unterhalten und dass weiterhin ein grosser Teil des Hamburger Verkehrs sich auf dem Strom, durch direkten Umschlag zwischen Seeschiff und Elbkahn, abspielt. Der Anteil der Privatkais an der im Jahre 1910 eingegangenen Tonnage belief sich auf etwa 38½%. Die quantitative Besserung des Hamburger Hafenverkehrs, namentlich hinsichtlich der Güterbewegung, ergibt sich auch deutlich aus den Zahlen der im Hafenbetriebe beschäftigten Arbeiter. Im Jahre 1909 wurden arbeitstäglich 8123 Hafenarbeiter beschäftigt, während die entsprechende Zahl des Jahres 1910 mit 8984 einzusetzen ist.

In Bremen (einschliesslich Bremerhaven, Vegesack und Burg) belief sich der gesamte Jahresverkehr in eingehender Richtung im Jahre 1909 auf 4635 Schiffe mit 3 341 342 Netto-Registertonnen, im Jahre 1910 auf 4898 Schiffe mit 3 468 657 Tonnen. Die Zunahme in der Tonnage beträgt somit 127 315 Netto-Registertonnen oder 3,8%.

Recht günstig schneiden der Zahl nach für das Jahr 1910 die fremden Nordseehäfen ab.

In Rotterdam kamen im Jahre 1909 8773 Schiffe mit 9 801 850 Netto-Registertonnen an, während die entsprechenden Zahlen für 1910 9630 Schiffe mit 10 876 507 Tonnen ergeben. Das bedeutet die ausserordentlich grosse Zunahme von 1 062 844 Tonnen oder 10,8%. Diese Zunahme ist um so bemerkenswerter, als Rotterdam bereits im Vorjahre auf eine Steigerung der Zahlen von 1908 auf 1909 von 7,5% verweisen konnte. Worauf dieses erhebliche Wachstum des Rotterdamer Verkehrs zurückzuführen ist, wird man erst feststellen können, wenn eine genauere Warenstatistik vorliegt.

Für Antwerpen berechnete sich der einkommende Schiffsverkehr im Jahre 1909 auf 6470 Schiffe mit 10 149 282 Netto-Registertonnen und kann für das Jahr 1910 der entsprechenden Verkehr mit 6770 Schiffe mit 10 758 114 Tonnen angenommen werden. Die Zunahme beläuft sich hiermit auf 608 832 Tonnen oder rund 6%. Zu den hier angegebenen Tonnageziffern ist zu bemerken, dass diese errechnet sind durch Verminderung der offiziellen Zahlen um 15%. Dieser Abzug ist erforderlich, weil die belgische Schiffsvermessung den Schiffen eine um etwa 15% höhere Netto-Tonnage zuschreibt als die deutsche Schiffsvermessung. Sodann kommt sowohl bei Antwerpen wie bei Rotterdam in Betracht, dass diejenigen Liniendampfer, die von Hamburg, Bremen und anderen Häfen ausgehen und Rotterdam oder Antwerpen sowohl auf der Ausreise wie auf der Rückreise anlaufen, naturgemäss in Hamburg usw. nur einmal einkommend, nämlich auf der Rückreise, gezählt werden, wogegen sie in dem belgischen oder holländischen Hafen zweimal einkommend (auf Aus- und Rückreise) mit ihrer gesamten Tonnage angeschrieben werden, ohne Rücksicht darauf, wieviel von ihrer Ladung sie dort laden oder löschen. Wenn somit auch die Zahlen Rotterdams und Antwerpens nicht überschätzt werden dürfen, so ist doch der lebhafte Fortschritt der beiden Häfen eine Tatsache, die dauernde Beachtung erfordert.

Von den grösseren Nordseehäfen möge noch Amsterdam erwähnt sein, dessen Verkehr sich im Jahre 1909 auf 2388 Schiffe mit 3 424 237 Brutto-Registertonnen, im Jahre 1910 auf 2310 Schiffe (also weniger) und 3 561 235 Brutto-Tons belief. Die Zunahme der Tonnage beträgt demnach 136 998 Brutto-Tonnen oder 4%.

Von dem Verkehr (eingehend) der weniger bedeutenden deutschen Häfen möge folgende Tabelle ein Bild geben:

	1909		1910		1910	
	Schiffe	Netto-Reg.-T.	Schiffe	Netto-Reg.-T.	Netto-Reg.-T. +	Netto-Reg.-T. —
Emden . .	2383	1 017 685	2709	1 218 338	200 653	
Lübeck*) .	2798	837 956	3181	834 923		3033
Stettin . .	4709	1 564 870	5168	1 708 899	144 029	
Danzig . .	2398	844 732	2545	879 004	34 272	

*) ausgehend

Aufmerksamkeit verdient dabei die Tatsache, dass Lübeck einen kleinen Rückgang aufzuweisen hat, während Emden und Stettin eine recht bemerkenswerte Zunahme zeigen.

Im Zusammenhang hiermit möge auch die Entwickelung des Verkehrs der englischen Häfen erwähnt sein. Nach den Veröffentlichungen des Board of Trade betrug der Verkehr der englischen Häfen im Jahre 1910 insgesamt 41 615 636 gegen 40 315 803 Netto-Registertonnen im Jahre 1909, so dass sich eine Zunahme von 3% ergibt. Die

Digitized by Google

Zunahme des Jahres 1909 gegenüber 1908 betrug nur 0,3%. Die Entwickelung des letzten Jahres ist somit eine günstigere gewesen.

Eine unausgesetzt günstige Entwickelung nimmt der Suezkanal. Während im Jahre 1909 4239 Schiffe den Kanal passierten und die Einnahmen der Suezkanalgesellschaft sich auf 120 Millionen Francs beliefen, hat die Statistik des Jahres 1910 einen Durchgang von 4533 Schiffen und eine Einnahme von 129,7 Millionen Francs ergeben.

TECHNISCHES ALLERLEI

Eisenbahnwesen.

Im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure sprach Herr Professor Obergethmann an der Technischen Hochschule Berlin über „Die Lokomotiven der Brüsseler Weltausstellung". Aus dem reichen Inhalt des Vortrages ist folgendes hervorzuheben: Zu dem Erfolg, den die deutsche Ausstellung in Brüssel errungen hat, hat der deutsche Lokomotivbau mit seinen stattlichen Ausstellungsstücken sein gut Teil beigetragen. Mit Genugtuung kann festgestellt werden, dass jede der ausstellenden deutschen Lokomotivfabriken: Borsig, Breslauer Maschinenbau, Egestorff, Hartmann, Henschel, Maffei, Schichau, Schwartzkopff und Vulkan mit einem „Grossen Preis" ausgezeichnet worden ist. Es waren im ganzen 57 Lokomotiven zur Ausstellung gekommen; Belgien hatte 31, Deutschland 14, Frankreich 9, Italien 2 und England nur eine Lokomotive, und zwar eine Kranlokomotive, ausgestellt. Grosse umstürzende Neuerungen sind im Lokomotivbau in den letzten Jahren nicht zu verzeichnen; gleichwohl macht sich der Fortschritt oder der Versuch zum Fortschritt überall geltend. Auffallend war, dass alle Kessel — bis auf einen — die seit Beginn des Lokomotivbaues bekannte Bauart, nämlich die durch Stehbolzen verankerte Feuerkiste mit ebenen Wänden, zeigten. Nur die französische Nordbahn stellte an einer sechsachsigen Schnellzug-Lokomotive mit zwei Kuppelachsen, Bauart $2 B_2$, einen neuartigen Kessel aus, bei dem die Feuerkiste zur Vermeidung der Stehbolzen aus Wasserröhren gebildet war. Auf diesem Wege ist die Lösung der vorliegenden Aufgabe verschiedentlich schon versucht worden; ob die neue Kesselform sich durchsetzen wird, darüber kann nur weitere Betriebserfahrung entscheiden. Die Verwendung des überhitzten Dampfes im Lokomotivbau hat weitere Fortschritte gemacht; Ueberhitzung war selbst bei kleineren Lokomotiven zu finden. Die Ueberhitzer-Bauart war durchweg die von Schmidt (Cassel); selbst der einzige abweichende Ueberhitzer an einer 2 C - Schnellzuglokomotive der französischen Ostbahn lehnte sich an die Schmidtsche Ausführung an. Bei den Steuerungen herrschte die Bauart Heusinger-Walschaerts vor; nur eine Lokomotive hatte die Steuerung von Gooch. Die Dampfverteilungsorgane waren meistens Flach- oder Kolbenschieber; nur an zwei Lokomotiven waren Ventile verwendet. Die von Egestorff ausgestellte $2 B^1$ Nassdampf-Verbund-Schnellzuglokomotive hatte an den Hochdruckzylindern die bekannte Lentzsche Steuerung mit zwei Einlass- und zwei Auslassventilen; und die vom Vulkan ausgestellte D-Güterzuglokomotive für die Preussische Staatsbahn hatte die von Professor Stumpf angegebene Steuerung, die wesentlich dadurch gekennzeichnet ist, dass an jedem Zylinder nur zwei Einlassventile vorhanden sind, während der Dampfauslass durch im Zylinder befindliche Schlitze erfolgt, die durch den Treibkolben selbst gesteuert werden. Die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven, sowohl für den Güterzugdienst wie für den Personenzugdienst, steigt auch in europäischen Ländern weiter aufwärts, entsprechend den sich geltend machenden grösseren Ansprüchen. Für den Güterzugdienst bürgern sich mehr und mehr Lokomotiven mit 5 Triebachsen ein, und für den schweren Schnellzugdienst auf Linien mit starken anhaltenden Steigungen solche mit drei gekuppelten Achsen, sei es in 2 C- oder in $2 C_1$-Bauart, die bei Verwendung von Heissdampf und bei Rostflächen von 2 bis 5,0 qm 1500 bis 1800 Pferdestärken und mehr auszuüben in der Lage sind.

Kanalbau.

Ein sachverständiges Urteil über den Panamakanal. Der Bau des Panamakanals geht seinem Ende entgegen, in wenigen Jahren soll er für den Verkehr eröffnet werden. Die Ansichten über die Zweckmässigkeit seiner Anlage sind aber heute noch geteilt in den Vereinigten Staaten, und es fehlt nicht an Stimmen, oft von recht bedeutender Seite, welche die Gesamtanlage als verfehlt bezeichnen. Das ist natürlich für die Regierung, die mit immer neuen Geldanforderungen für den Bau an den Kongress herantreten muss, nicht angenehm, besonders jetzt, wo mit der Herstellung von Befestigungsbauten begonnen werden soll, die wiederum viel Geld in Anspruch nehmen. Es erscheint daher für die allgemeine Aufklärung und Beruhigung sehr zweckdienlich, dass ein Urteil über den Kanal, seine Lage, seinen Bau, seine Zweckmässigkeit in die Oeffentlichkeit gebracht wird, dem man die Bezeichnung „sachverständig" wohl nicht bestreiten wird. Die Mitglieder des „American Institute of Mining Engineers", dem die bedeutendsten Ingenieure des Landes angehören, haben auf dem eigens hierzu gemieteten Dampfer „Prinz August Wilhelm" von der Atlaslinie der Hamburg-Amerika-Paketfahrt-Akt.-Ges. Westindien und besonders die Panamakanalzone besucht und eingehend besichtigt und sind nach 25tägiger Reisedauer wieder in New York eingetroffen, wo die diesjährige Versammlung der Gesellschaft stattfand. 125 Ingenieure aller Zweige hatten sich an der Fahrt und Besichtigung beteiligt und in New York wurde bei der öffentlichen Versammlung über die Ergebnisse der Prüfung und Besichtigung berichtet. Dr. Joseph Struthers, der erste Sekretär der Gesellschaft, hat nun eine Erklärung veröffentlicht, welche von sämtlichen Mitgliedern, insoweit sie sich an der Besuchsreise beteiligten, unterzeichnet und gewissermassen als amtlicher Prüfungsbefund der Körperschaft anzusehen ist. Der Befund lautet:

1. Der Plan, nach welchem jetzt gebaut wird, ist durchaus praktisch und nach unserm Urteil der beste, der unter den bestehenden Verhältnissen überhaupt hätte aufgestellt werden können. Es ist möglich, dass bei der Wahl einer höheren Lage einige der Schwierigkeiten und Ungewissheiten in der Ausgrabung des Culebra-Einschnittes hätten verringert werden können, dagegen sind wir überzeugt, dass ein Kanal in niedrigerer Lage und besonders in Meeresflächenhöhe praktisch nicht in Frage kommen kann, da kein Mensch imstande sein würde, einen Kostenvoranschlag für einen solchen aufzustellen, ja nicht einmal eine zufriedenstellende Durchführung des Baues und Unterhaltung zu irgendwelchen Kosten zu verbürgen. Wir sind ausserdem überzeugt, dass, wenn wie vorgeschlagen war, ein Kanal in Meereshöhe gebaut worden wäre, dieser gegen den jetzt in Bau begriffenen Schleusenkanal minderwertig gewesen wäre, da jener vielen Schwierigkeiten unterworfen ist, die beim Schleusenkanal nicht so stark auftreten. Die Erfahrung, die bei der Ausgrabung des Culebra-Einschnittes gemacht wurde, wirft ein neues Licht auf Kanalpläne in Tieflage und zeigt, dass diese Art des Kanalbaues in Zukunft nicht mehr die Unterstützung hervorragender Fachleute haben wird, welche ihr zuteil wurde, ehe diese Erfahrung gemacht wurde. Wir glauben nicht, dass irgendein verständiger Ingenieur die Vertiefung des Culebra-Einschnittes unter die für ihn festgesetzte Höhe jetzt noch empfehlen würde. Die Schaffung des grossen Gatun-Sees durch Errichtung des Gatundammes erscheint uns als der beste Weg mit den Fluten des Chagresflusses und anderer Ströme fertig zu werden. Die Lage des Gatundammes, des Abflusskanals, der Wehre, Schleusen und Schleusenkammern ist ausnahmsweise günstig für solchen Bau, und nach unserm Urteil ist für irgendeine Befürchtung wegen der Festigkeit kein Grund vorhanden. Eine schwierige Aufgabe ergibt sich für die Bauleitung aus der Natur des Erdreiches im Culebra-Einschnitt. An den Wänden der Ausgrabungen sind ausgedehnte Einstürze vorgekommen, und was noch schlimmer ist, mit solchen wird auch in Zukunft während des Baues gerechnet werden müssen. Aber das bedeutet kein ernstes Hindernis,

Digitized by Google

sondern nur Zeit- und Geldverlust, die mit dem Herausschaffer der Erdmasse aus dem Einschnitt verbunden sind. 2. Wir sind alle darüber einig, dass die Ausgrabungen, die Verführung des Erdreichs und die Herstellung aller Bauten mit Schnelligkeit, Sachkenntnis und Sparsamkeit vor sich gehen, und dass trotz des schlechten Klimas ein guter Gesundheitszustand erhalten wird. Es scheint auch ein sehr gutes Verhältnis zwischen der Bauleitung und deren Beamten einerseits und den Arbeitern anderseits zu bestehen, was bei dem Material, aus dem sich die Arbeitermassen zum grossen Teil bilden und ergänzen, und unter tropischem Klima sehr schwer zu erreichen ist. Der Dank hierfür gebührt in erster Linie dem obersten Bauleiter Oberst Goethals und seinen Gehilfen und dem Vorsteher der Sanitäts-Abteilung Oberst Garogas. 3. Wir erkennen die Offenheit an, mit der alles, was wir sehen wollten, uns gezeigt, und alles, was wir zu wissen verlangten, uns erklärt wurde und haben daraus den Schluss gezogen, dass es nichts zu verbergen gab. Unsere heutige Erklärung ist natürlich nur ein kleiner Bericht, dem Einzelheiten noch folgen werden. Wir wünschen nur bekannt zu geben, dass wir der ungeteilten Meinung sind, dass der Plan des Kanalbaues ein guter ist, dass die Arbeit sich in den Händen von fähigen Leuten befindet, dass der Fortschritt des Baues zufriedenstellend ist, und dass der Bau bis zum festgesetzten Termin, dem 1. Januar 1915, möglicherweise auch noch früher, fertig gestellt sein wird, vorausgesetzt, dass der Leitung die erforderlichen Geldmittel stets zur Verfügung stehen. (Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen.)

Sprengtechnik.

Die grösste Sprengung mit Dynamit. Diese Sprengung legte den sogenannten Teufelspass (Hellgate) bei New York für die Schiffahrt frei. Jene ungeheure Mine erforderte eine vorbereitende Arbeit von fünf Jahren und wurde dann mit insgesamt 13 290 Sprengpatronen geladen, zu deren Herstellung 150 000 kg Sprengstoffe notwendig gewesen waren. Die Sprengung erfolgte dann in der Weise, dass ein Teil der Patronen durch Elektrizität entzündet wurde und dann die übrigen gleichfalls in Wirkung setzte. Eine Sprengung von solchem Umfang hat sich bisher nicht wiederholt. Aber in Belgien ist jetzt eine Tunnelsprengung in der Wasserscheide zwischen den Flussbecken des Lys und des Yser vorgenommen worden, die auch eine recht stattliche technische Arbeit umfasste. Es war dort ein unterirdisches Gewölbe zu sprengen, wozu 2125 Sprengpatronen vollkommen gleichzeitig gelöst wurden. Dazu war eine Zündschnur erforderlich, die besonders fabriziert werden musste. Sie reichte durch die ganze Länge des Tunnels und verzweigte sich in seitliche Schnüre, die bis auf den Grund jedes Bohrlochs reichten. An den beiden Enden der Hauptzündschnur war ein Detonator befestigt, der durch einen elektrischen Stoss derart erregt wurde, dass sich die Explosion durch den ganzen Tunnel fortpflanzte. Die Gesamtlänge der Zündschnur belief sich auf 7 km, die Dynamitladung auf 3210 kg. Der Erfolg war ein vollkommener, und nicht eine einzige Patrone versagte ihren Dienst. Trotz der gewaltigen Sprengladung und der Länge der Zündschnur entstand nur ein verhältnismässig geringes Geräusch, und auch das dadurch verursachte „Erdbeben" reichte nur einige 100 Meter weit in die Nachbarschaft. Da eine solche Zündschnur zum erstenmal benutzt worden ist, hat dies Unternehmen auch ein erhöhtes technisches Interesse. (Steinbruch und Sandgrube.)

Verkehrswesen.

Das Multiplex-Telephon. Die „New-Yorker Staats-Zeitung" bringt einen Bericht aus Washington: Der Major Georg Q. Squires vom Signalkorps der Armee soll nach jahrelangem ununterbrochenem Experimentieren ein Multiplex-Telephonsystem erfunden haben, mit dessen Hilfe es möglich sein soll, dass ein Draht gleichzeitig für eine Anzahl Uebermittlungen benutzt werden kann, ohne dass gegenseitige Störungen eintreten. Es wurden zwar bereits vier Patente im Namen des Majors Squires registriert, jedoch dürfte dies wohl nur mit Rücksicht auf das Ausland und dort zu erwerbende Patente geschehen sein, denn für das Inland gilt das Gesetz von 1883, das dem Publikum die Benützung jedes Patentes frei lässt, das an Regierungsangestellte gewährt wird.

Die Erfindung des Majors ist tatsächlich ein System drahtlosen Telephonierens mit Zuhilfenahme eines Drahtes. Das klingt an sich paradox, ist aber doch so. Nach diesem System dient nämlich der Draht als Anker für die drahtlosen Vibrationen, welche sich um ihn gruppieren und mittels des Drahtes geleitet werden, so dass sie nicht in den Aether abschweifen. Die Vibrationen werden wie bei dem drahtlosen System durch Abtönungen reguliert und mit Hilfe desselben Drahtes können so viele separate Uebermittlungen vorgenommen werden, wie das Abtönungs-Instrument auszuscheiden vermag.

Der Nutzen der Erfindung soll zweierlei Art sein. In erster Linie dürfte er den regulären Telephondienst verbilligen, weil die Telephongesellschaften das System ohne Entgelt verwerten können, und diese Verwertung namentlich für den Langdistanz-Telephondienst grosse Ersparnisse ermöglicht. In zweiter Linie können auch Private sich vereinigen und durch Spannung eines einzigen Drahtes und durch Benutzung drahtloser Instrumente sich von den Telephongesellschaften unabhängig machen. Eine Gruppe von Instituten oder Korporationen oder grösserer Kaufleute verbindet durch einen Draht alle ihre Teilnehmer und diese können lustig untereinander sich anrufen und miteinander telephonisch verkehren, ohne von einer der teuren amerikanischen Telephongesellschaften abhängig zu sein. Namentlich in Amerika, wo heute noch grosse unbewohnte Länderstrecken zwischen bewohnten liegen, wird das System sehr angezeigt sein, z. B. bei der jetzt erfolgenden Aufschliessung von Alaska. Da ist das Legen von Drähten keine so einfache, jedenfalls eine kostspielige Sache. Da wird es von ungeheurem Vorteil sein, wenn ein einziger Draht das nämliche zu leisten vermag, was jetzt Dutzende von Drähten erfordert.

Telephon-Verbreitung in New York. Wie aus einem Berichte der New-York-Telephone-Company zu entnehmen ist, besitzt die Stadt New York jetzt über 400 000 Telephonanschlüsse. Gerade am 24. Dezember 1910, also am Tage vor Weihnachten wurde die Zahl 400 000 überschritten. Am 6. Januar 1911, betrug sie 401 000, und zwar im Bezirk Manhattan 295 000, in Brooklyn 74 000, in Bronx 16 000, in Queens 11 000 und in Richmond 5000. Im Jahre 1910 betrug die Gesamtzunahme über 40 000.

Die anwachsende Zunahme im Laufe der Jahre zeigt nachfolgende Tabelle:

Jahr	Bevölkerung	Telephone
1900	3 400 000	56 000
1905	4 000 000	190 000
1908	4 600 000	310 000
1910	4 800 000	401 000

Die Anzahl der Ferndistanz-Verbindungen in den Vereinigten Staaten und Kanada beträgt jetzt über 5 000 000.

Drahtlose Telegraphie. Vom Staatssekretär des Reichspostamts wurde dem Vorsitzenden des Deutschen Nautischen Vereins unter dem 15. August 1910 mitgeteilt, dass die in der Resolution des zweiten Deutschen Seeschiffahrtstages zum Ausdruck gebrachten Wünsche, soweit es die Verhältnisse gestatten und sobald es irgend möglich sein würde, Berücksichtigung finden sollen. Unter Bezugnahme auf diese Mitteilung hat der Vorsitzende das Reichspostamt um Mitteilung gebeten, ob und was etwa im Laufe des verflossenen Jahres zur weiteren Entwickelung der drahtlosen Telegraphie und ihrer Nutzbarmachung für die Zwecke der deutschen Seeschiffahrt geschehen ist. Auf diese Anfrage ging unter dem 14. Januar 1911 folgendes Antwortschreiben ein:

Für die weitere Nutzbarmachung der drahtlosen Telegraphie im besonderen Interesse der Seeschiffahrt sind im vergangenen Jahre hauptsächlich folgende Massnahmen getroffen worden:

Digitized by Google

1. Die Bestimmungen über den Betrieb der auf deutschen Feuerschiffen errichteten Funkentelegraphenstationen sind dahin erweitert worden, dass diese Stationen mit andern Bordstationen nicht nur in Fällen der Not, sondern auch in sonstigen dringenden Angelegenheiten des Schiffsbetriebes zu verkehren haben. Hiernach sind im Verkehr mit Feuerschiffen zulässig: die Uebermittelung von Nachrichten zur Verhütung von Schiffsunfällen oder zur Unterstützung der Navigation, Anfragen und Mitteilungen über die Befeuerung oder Betonnung der Fahrwasser, über Stromversetzungen, Schiffahrtshindernisse, Sturmwarnungen u. a. m.

Diese Neuerung ist unterm 15. Dezember 1910 durch das „Zentralblatt für das Deutsche Reich" Nr. 58 veröffentlicht worden.

Sollte sich bei weiterer Ausdehnung der Funkentelegraphie auf Fischereifahrzeuge die Notwendigkeit ergeben, diesen noch in grösserem Umfange den Verkehr mit Feuerschiffen zuzugestehen, so würde ich gern bereit sein, die Frage erneut zu prüfen und, wenn angängig, für Erfüllung etwaiger Wünsche einzutreten. Bis jetzt sind erst fünf Fischereifahrzeuge mit Apparaten für Funkentelegraphie ausgerüstet.

2. Laut Bekanntmachung durch die „Nachrichten für Seefahrer" Ausgabe 45 vom 29. Oktober 1910 ist am 1. November d. J. die funkentelegraphische Verbreitung von Sturmwarnungen der Deutschen Seewarte für den Bereich der Nordseeküste durch die Station Norddeich, für den Bereich der Ostseeküste durch die Station Bülk, ferner die tägliche funkentelegraphische Abgabe von Wetterberichten und Wettervorhersagen durch die Station Norddeich eingeführt worden.

3. Besonders eilige und wichtige Nachrichten für Seefahrer, wie unerwartete Aenderungen in den Ansteuerungsmarken der deutschen Küste, Vertreiben von Aussenfeuerschiffen usw., werden laut Bekanntmachung in den „Nachrichten für Seefahrer" Ausgabe 48 vom 19. Novbr. 1910 vom nautischen Departement des Reichsmarineamts an die Station Norddeich übermittelt und durch letztere sogleich nach Empfang funkentelegraphisch verbreitet.

4. Seit 21. März v. J. gibt die Funkentelegraphenstation Norddeich regelmässig täglich zweimal, um 1 Uhr mitteleuropäischer Zeit tags und nachts, funkentelegraphische Zeitsignale ab — zu vergl. Bekanntmachung in den „Nachrichten für Seefahrer" Ausgabe 19 vom 7. Mai 1910.

5. Die Einrichtung von Unterrichtskursen für Angehörige der Handelsmarine durch die Gesellschaft für drahtlose Telegraphie ist vom Reichspostamt in mehrfacher Hinsicht unterstützt worden, namentlich durch bereitwillige Genehmigung der Versuchs- und Lehrstation im Gebäude der Navigationsschule in Hamburg, durch leihweise Hergabe von Apparaten zu Lehrzwecken und durch die Abnahme der Prüfungen am Orte des Unterrichts selbst. Das Ergebnis der Prüfungen hat im allgemeinen befriedigt; an 30 Prüflinge hat das Befähigungszeugnis für die selbständige Bedienung von Bordstationen bereits erteilt werden können. Hinsichtlich der Anforderungen, die an die Prüflinge gestellt werden, ist die Reichs-Telegraphenverwaltung an die Bestimmungen des internationalen Funkentelegraphenvertrags gebunden. Sofern es sich um die Bedienung solcher deutschen Bordstationen handelt, die auch mit ausländischen Küsten- und Bordstationen verkehren, muss daher, um Weiterungen zu vermeiden, darauf gehalten werden, dass die Telegraphisten auch hinsichtlich der Telegraphiergeschwindigkeit den vorgeschriebenen Anforderungen entsprechen und hinter ausländischen Telegraphisten nicht zurückstehen. Es wird abzuwarten sein, ob etwa auf der voraussichtlich im Jahre 1912 in London stattfindenden Funkentelegraphenkonferenz Aenderungen in dieser Beziehung beschlossen werden. Vorläufig kann ich, wie es bisher bereits geschehen ist, nur von Fall zu Fall, je nach Lage der Verhältnisse, Erleichterungen bei Abnahme der Prüfungen zulassen."

Aus Vorstehendem ist zu entnehmen, dass nicht nur die in der Resolution des „Deutschen Seeschiffahrtstages 1910" hinsichtlich der drahtlosen Telegraphie geäusserten Wünsche soweit möglich, erfüllt, sondern dass darüber hinaus noch andere wichtige Neuerungen eingeführt worden sind, die den Schiffahrtsinteressen zum Segen gereichen werden.

Die Radiographie in der Südsee. Wenn es nach den beim Ausbruch der Unruhen auf den Samoainseln gemachten Erfahrungen noch eines weiteren Beweises bedurft hätte für die Notwendigkeit der Errichtung von radiographischen Stationen in den über ungeheure Gebiete zerstreuten deutschen Besitzungen in der Südsee, so ist dieser schmerzlich überzeugend erbracht durch die blutigen Vorgänge auf Ponape, von denen man in der Heimat erst nach Verlauf von mehr als zwei Monaten erfuhr. Am 18. Oktober hat das Gemetzel stattgefunden, und am 26. Dezember endlich erhielt die Regierung in Berlin die Hiobspost! Eine Folge des Mangels an telegraphischen Verbindungen im deutschen Südseegebiet, ist doch abgesehen von der Marianeninsel Guam (den Vereinigten Staaten von Amerika gehörig) der einzige deutsche Ort, der als Endpunkt des deutsch-niederländischen Kabels an das Welttelegraphennetz angeschlossen ist, die in den westlichen Karolinen gelegene Insel Yap, von der Ponape (Ostkarolinen) ebenso wie Rabaul (der frühere Simpsonhafen auf der Gazellenhalbinsel im Bismarckarchipel) etwa 1100, Jaluit (Marschallinseln) etwa 1700, Apia (Samoainseln) rund 3000 Seemeilen abliegt: Entfernungen etwa wie von Bremerhaven nach Lissabon, Madeira und New York. Einzig und allein die noch nicht 300 Seemeilen von Yap entfernte Insel Angaur (Palaugruppe) besitzt drahtlose Verbindung mit Yap. So erscheint es als eine unbedingte Notwendigkeit, dass die deutsche Regierung der Frage einer radiographischen Verbindung der deutschen Südseebesitzungen untereinander und mit der Heimat, jedenfalls aber im Anschluss an Yap nähertritt. Für den südlichen Teil des Stillen Ozeans wurde bereits im Juli die Errichtung drahtloser Telegraphenstationen, die Australien, Neu-Seeland und die englischen Südseeinseln verbinden sollen, von der australischen Bundesregierung beschlossen. Danach werden Hauptstationen mit mehr als 1000 Seemeilen Radius errichtet in Sydney, Doubtless Bay (Neu-Seeland), Suva (Fidji-Inseln) und Orean Island, ferner Nebenstationen mit 500 Seemeilen Radius in Tulagi (britischer Teil der Samoa-Inseln) und in Vila (Neue Hebriden); ausserdem ist eine Verbindung vorgesehen mit Port Moresby (Südküste von britisch Neu-Guinea) und dem durch Befestigungen geschützten Thursday Island im höchsten Norden Australiens. Die Pacific Islands Radio Telegraph Company, der die Ausführung nach dem Telefunkensystem übertragen wurde, plante ursprünglich nicht nur die Einbeziehung der englischen Inseln in ihr Netz, sondern auch die der deutschen Karolinen und Samoa-Inseln. Die Verhandlungen mit der deutschen Regierung zerschlugen sich jedoch. Ganz erklärlich, da nach den Beschlüssen der radiographischen Konferenz in Melbourne alle Stationen britisches Eigentum sein müssen, einige sogar unter Staatskontrolle stehen sollen. Da aber der Nachrichtendienst zwischen den deutschen Südsee-Inseln und der Heimat so ziemlich alles zu wünschen übrig lässt, ist eine Beseitigung der bisherigen Zustände mit aller Energie anzustreben. Wie der neue Etat zeigt, soll auch in der Richtung vorgegangen werden, nachdem sich die rund 4000 Seemeilen weite Strecke Nauen-Kamerun als radiographisch überbrückbar erwiesen hat, wodurch zugleich die Verbindung von Deutsch-Südwestafrika mit der Heimat gesichert erscheint. Da weiter auch für Deutsch-Ostafrika durch Errichtung einer Riesenstation der radiographische Verkehr mit Nauen möglich ist, würde eine weitere im Südseegebiet zu errichtende Grossstation diesem den Verkehr mit dem Mutterlande über Afrika ermöglichen. (Zeitschrift Schwachstromtechnik.)

Waffenwesen.

Alte Kanonen auf dem Elbgrund. Von den Dampfbaggern sind, wie die „Deutsche Waffenzeitung" berichtet, bei dem Vertiefen des Fahrwassers auf der Strecke Neumühlen-Oevelgönne schon des öfteren alte Waffen mit an die Oberfläche befördert worden. Auch der

Digitized by Google

jetzt bei Neumühlen tätige Dampfbagger 2 hat in den letzten Wochen wieder auf harte Gegenstände, die auf dem Grund der Elbe liegen, gestossen und Schaden an den Baggerinnen gelitten. Zum Beispiel hatte einer der Eimer ein Kanonenrohr gefasst, das sich aber schliesslich schon dicht unter dem Wasserspiegel in dem Paternosterwerk festklemmte und die ganze Maschinerie zum Stillstand brachte. Erst nach längerer Zeit gelang es der Mannschaft des Baggers, das Kanonenrohr aus dem Eimer heraus und wieder zum Sinken zu bringen. Nunmehr ist ein Staatstaucherfahrzeug an der Stelle stationiert worden. Der Elbgrund soll von dem Taucher abgesucht und die alten Geschütze dann durch Hebung entfernt werden. Es wird angenommen, dass die Geschütze aus der Zeit stammen, als Altona durch die Schweden belagert wurde. Der schwedische General Steenbock hatte seine Geschütze auf die Elbhöhe von Neumühlen in Stellung gebracht, um Altona wirksam beschiessen zu können.

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

Die nächste

Versammlung

findet statt am

Donnerstag, dem 16. März 1911, abends 8 Uhr,

pünktlich, im

Papierhaus, Dessauer Str. 2,

Quergebäude, 2 Treppen links.

Tagesordnung: Vortrag des Herrn Diplom-Ingenieurs E. Wesnigk: Beobachtungen eines Ingenieurs auf dem Gebiete des Flugsports und der Flugtechnik.

In der Versammlung am 2. März 1911 sind zur Aufnahme angemeldet:

1. Herr Patentanwalt Dr. Manasse, Berlin SW., Friedrichstrasse 246.
2. Herr Dr. Jaky Rosch, Berlin W., Kurfürstenstrasse 43.
3. Herr Richard Siebert, Wilmersdorf, Uhlandstrasse 106.
4. Chemische Fabrik C. Schmotter, Mariendorf bei Berlin, Chausseestrasse 33.
5. Herr Ingenieur F. A. Schulz, Berlin N., Choriner Strasse 42.

In derselben Versammlung sind aufgenommen:

1. Herr Marc Fuchs, Direktor der J. W. Riedel-Aktiengesellschaft, Berlin N., Gerichtstrasse 12/13.
2. Herr Otto Martiny, Ingenieur und Fabrikdirektor in Firma Reiss und Martiny, Aktiengesellschaft, Berlin S., Luisenufer 53.
3. Herr E. F. Ostrowsky, Berlin NW., Flensburger Strasse 28.
4. Herr Direktor Otto Reckentin, Berlin SW., Charlottenstrasse 97.
5. Gesellschaft mit beschränkter Haftung Rietsch, Berlin N., Sonnenburger Strasse 14.
6. Herr Louis Rinkel, Berlin W., Kurfürstendamm 162.
7. Herr Max Samter, Regierungsbaumeister a. D., Berlin W., Bamberger Strasse 6.
8. Herr Johannes Sauck, Charlottenburg, Kaiser-Friedrich-Str. 45.
9. Herr Josef Schaller, Mannheim B VI, 26/27.
10. Herr Arthur Schilling, Berlin W., Stübbenstrasse 7.
11. Herr A. Schlamp, Architekt, Charlottenburg, Kaiserdamm 100.
12. Herr Hugo Schön, Berlin SW., Tempelhofer Ufer 18.
13. Herr Richard Schomburg, Ingenieur, Berlin W., Fasanenstrasse 48.
14. Herr Rudolf Schröder, Architekt, Berlin SW., Katzbachstrasse 3.
15. Herr Carl Schwabe, Charlottenburg, Wielandstrasse 33.
16. Herr Bernhardt Schwerdtfeger, Ingenieur, Berlin W., Yorckstrasse 44a.
17. Herr Robert Selle, Berlin SW., Yorckstrasse 76.
18. Herr Hugo Swartling, Direktor der Davy Robertson Kolbenring G. m. b. H., Berlin SW., Friedrichstrasse 16.

BÜCHERSCHAU

Das autogene Schweiss- und Schneidverfahren von Hans Niese in Kiel. Mit 30 Figuren. (Sammlung Göschen No. 499.) G. J. Göschensche Verlagshandlung in Leipzig. Preis in Leinwand gebunden 80 Pfennig.

Leichtverständliche, klare Schreibweise, sorgfältig ausgewählte Abbildungen und anregend wirkende Darstellung des auf diesem technischen Sondergebiete als Sachverständiger und Gutachter schon bekannten Verfassers werden ebenso wie der billige Preis dem Handbuche ohne Zweifel die verdiente Verbreitung sichern.

*

Elektrizität. Von H. M. Hobart. Autorisierte deutsche Uebersetzung von Dr. C. Kinzbrunner. Gebunden 4 Mk. (Stuttgart, Deutsche Verlags-Anstalt.)

Diese populär-technische Einführung in die elektrische Starkstromtechnik hat gleich bei ihrem ersten Erscheinen in England eine ganz ausserordentliche Anerkennung und Verbreitung gefunden, da sie ein eminent praktisches Buch ist, das sofort in das Gebiet der praktischen Anwendung eintritt. Das Werk ist vor allem für technische Fortbildungsschulen, Gewerbe- und Werkmeisterschulen, sowie zum Selbststudium für Gewerbetreibende, Installateure usw. geeignet. Sehr willkommen wird es auch den nicht elektrotechnisch gebildeten Ingenieuren sein. Alle diese Erwägungen haben nun die Verlagshandlung veranlasst, dieses in seiner Art klassische Werk in die deutsche technische Literatur einzuführen; bei seinen grossen Vorzügen ist zu hoffen, dass ihm in Deutschland bald dieselbe grosse Verbreitung beschieden sein wird, die es so schnell in England fand.

*

Die Baukunde, unter spezieller Berücksichtigung der **Baufestigkeit.** Ein Lehrbuch zum Selbstunterricht, für Maschinenbauschulen und zum Gebrauch in der Praxis, enthaltend eine grosse Anzahl Tabellen und Rechnungsbeispiele praktisch erprobter Ausführungen, erläutert an der Hand vieler in den Text gedruckter Zeichnungen. Bearbeitet von Julius Gutsch, Ingenieur und Lehrer für Maschinenbau. Mit 159 Abbildungen. A Hartlebens Verlag in Wien und Leipzig. Geh 5 Mk., geb. 6 Mk.

Die Anforderungen, die in neuerer Zeit an den Ingenieur gestellt werden, treten gar vielfach aus dem Rahmen seines eigentlichen Berufes heraus: nicht nur Kesseleinmauerungen und Schornsteinberechnungen — nein, ganze Neubauanlagen und Erweiterungsbauten werden von ihm, wenn auch nicht bis ins Detail genau ausgeführt, so doch im Entwurf und in den gesetzlich erlaubten Dimensionen gehalten, verlangt. Der erste Teil — die Baukunde —

Digitized by Google

bringt daher in knappester Form die Lehre über die Materialien und Tabellen über gangbare Ausführungswerte. Der zweite Teil — die Baufestigkeit — zeigt aber an der Hand praktisch durchgeführter Beispiele die bei Bauten vorkommenden Berechnungsfälle von Trägern, Unterzügen, Säulen usw. Dieses Werk ist nicht nur für den studierenden Fachschüler, sondern ganz besonders für den Maschinentechniker bestimmt und diesem speziell zu empfehlen.

*

Unterrichtsbriefe für die Buchstabenrechnung und Algebra, sowie für ebene Geometrie (Planimetrie) und Anwendung der Algebra auf Geometrie in Gesprächsform zum Selbstunterricht, verfasst von Direktor a. D. C. G. Weitzel. A. Hartlebens Verlag in Wien und Leipzig. — Das Werk erscheint in 30 Lieferungen in Lexikonformat zu 50 Pfg. Auch in zwei Bänden geh. jeden zu 7,50 Mk. In zwei Bänden geb. jeden zu 8,75 Mk. Lieferungen 21 bis 25.

Die besondere Art der Abfassung (Zwiegespräch zwischen Lehrer und Schüler) macht es vor allem möglich, den Lehrer nicht allein in anregender, sondern auch in instruktiver Weise über schwierige Punkte leicht hinwegzuführen; hierzu kommt noch, dass die Anwendungsbeispiele sehr zahlreich und mit vollständiger Ausrechnung versehen sind, so dass auch ein Auswendiglernen der Regeln ganz wegfällt.

*

Die thermodynamischen Grundlagen der Wärmekraft- und Kältemaschinen. Von M. Röttinger, Diplom-Ingenieur in Mannheim. Mit 73 Abbildungen. (Sammlung Göschen Nr. 2) G. J. Göschensche Verlagsbuchhandlung in Leipzig. Preis in Leinwand gebunden 80 Pfennig.

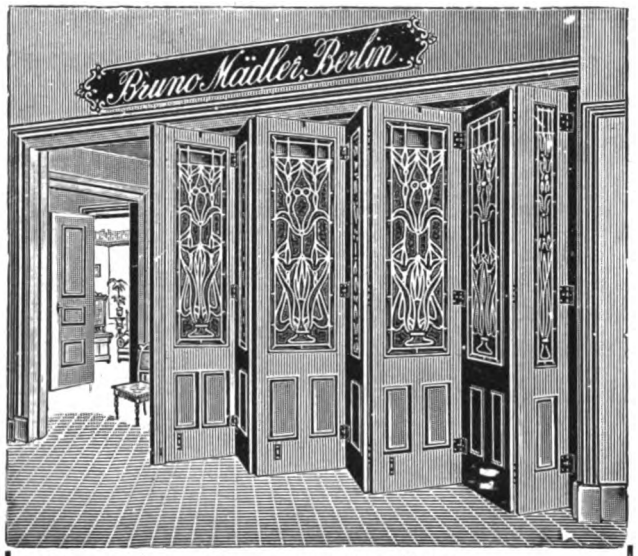
Im vorliegenden, unsern Lesern bestens zu empfehlenden Bändchen sollen die gegenwärtig bestehenden Arten von Wärmekraftmaschinen unter dem einigenden Gesichtspunkte der Wärmeausnützung betrachtet werden. Die theoretische Maschinenlehre stellt hier Vergleiche mit Idealmaschinen an und ermöglicht mit Hilfe der thermodynamischen Grundprinzipien Aufstellung und Vergleich der Wirkungsgrade solcher Kraftmaschinen.

Hinweis.

Der heutigen Ausgabe unseres Blattes liegt ein Prospekt der Firma

E. & C. Pasquay, Wasselnheim, bei.

Wir machen unsere geehrten Leser noch ganz besonders darauf aufmerksam.



SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros R. Schering Export
19 Chaussee-Strasse BERLIN N. Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

BEI BEDARF WOLLEN SIE BITTE UNSERE :::: INSERENTEN BERÜCKSICHTIGEN. ::::

Handelsauskunftei Meissler & Co.
Inh.: Dr. Otto Kuntzemüller.
Direkter Verkehr mit den Auskunftsstellen.
Verlag: Dr. Kuntzemüller's Auskunftsstellen, Berlin-Schöneberg, Bahnstr. 33.

PATENTE Muster- und Markenschutz
Th. Hauske Patentrecherchen und
Berlin SW. Johanniterstr. 5. -Kopien aller Länder.

Kgr. Sachsen.
Technikum Mittweida.
Direktor: Professor A. Holst.
Höhere technische Lehranstalt für Elektro- u. Maschinentechnik.
Sonderabteilungen f. Ingenieure, Techniker u. Werkmeister.
Elektr. u. Masch.-Laboratorien.
Lehrfabrik-Werkstätten.
86. Schuljahr: 3610 Besucher.
Programm etc. kostenlos v. Sekretariat.

Technische Hochschule Danzig (Langfuhr).
Die Einschreibungen für das Sommerhalbjahr 1911 finden vom 1. März bis zum 30. April 1911 statt. — Beginn der Vorlesungen gegen den 26. April. — Das Programm wird vom Geschäftszimmer gegen Einsendung von 0,60 Mk. einschliesslich Porto, in das Ausland gegen 0,85 Mk. versandt
Der Rektor.

Sachsen-Altenburg.
Technikum Altenburg
Ingenieur-, Techniker-, Werkmeister-Abteilungen. Maschinenbau, Elektrotechnik, Automobilbau. 5 Laborat.
Programm frei.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W.30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: Georg Achterberg, Berlin.
Druck: Otto Elsner Buchdruckerei, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.

Digitized by Google

TECHNISCHES ALLERLEI

Allgemeines Bauwesen.

Architektur der Strasse. In der „Neudeutschen Bauzeitung" macht Herr Professor L. Jahn folgenden hochst beachtenswerten Vorschlag: Jeder Gang durch die Strassen einer Stadt oder eines Städtchens, in denen sich alte Bauten im Zusammenhange einzelner Strassen oder ganzer Stadtteile erhalten haben, zeigt unwiderleglich, weil sinnfällig, „ad oculos demonstriert", die künstlerische Ueberlegenheit der alten Architektur vor der neuen. Betrachten wir zum Vergleiche das einzelne Haus, so wird wohl niemand leugnen, dass nicht wenige der neueren Schöpfungen den alten durchaus ebenbürtig, ja, an bewusster künstlerischer Haltung ihnen vielfach überlegen sind. Das, was freilich diesen alten Bauten ihren grössten Reiz verleiht, ihre naive, sozusagen instinktive Schönheit, wird für uns immer unerreichbare Sehnsucht bleiben. Innerlich ergriffen und völlig durchdrungen von dem nach Ausdruck, Form und Leben ringenden Geiste der Zeit, so schufen diese Leute Künstlerisches, ohne sich Künstler zu nennen oder sich als solche zu fühlen. Es war einfach ihre Natur, so zu arbeiten, und mit der unerhörten Sicherheit alles organischen Bildens reihten diese einfachen Meister Haus an Haus und schufen Strassenbilder von höchster Schönheit weil vollkommener Einheitlichkeit. Das einzelne Haus war, um einen Vergleich zu gebrauchen, in dem lebendigen Organismus der Stadt nur eine kleine Zelle, deren Bedeutung einzig in ihrer grossen Vielheit lag: gehäuft erst bildeten sie Glieder, Strassen und Plätze, die in charakteristischer Zusammenfügung den Körper der Stadt bestimmten. Wo sich in einer solchen Reihe ein Haus besonders hervortat, da war dies bestimmt durch die Lage oder die Grösse, und auch in diesem Falle fiel das Haus nicht aus der Reihe heraus, weil derselbe Geist, die gleichen Bildungsgesetze, sich in ihm verkörperten.

Wie anders und beklagenswert die Verhältnisse heute sind, wissen wir alle, und es soll nicht Aufgabe dieser kurzen Darstellung sein, die Ursachen einer solchen Wandlung zu zeigen, die ein Ergebnis der so von Grund auf veränderten Zeitlage ist. Vielmehr möchte ich nur einen Vorschlag machen, der, richtig gehandhabt, geeignet erscheint, unsere Strassen in ihrer Erscheinung wieder erträglicher und einheitlicher werden zu lassen. Es sollen die Bauordnungen die Vorschrift aufnehmen, dass bei jedem Baugesuch nicht nur die Strassenansicht des beabsichtigten Neubaues, sondern auch die der rechts und links angrenzenden bestehenden Bauten im gleichen Masstabe und gegebenenfalls bei freistehenden Gebäuden in der richtigen Entfernung, zugleich mit Angabe und

Billige Weine

1909.	Moselwein	M. 0 90
„	Neefer	„ 1,10
„	Winninger	„ 1,10
„	Graacher Auslese	„ 1,30
1908.	Bopparder Hamm	„ 0,95
„	Hochheimer „Natur"	„ 1,20

per Flasche mit Glas.

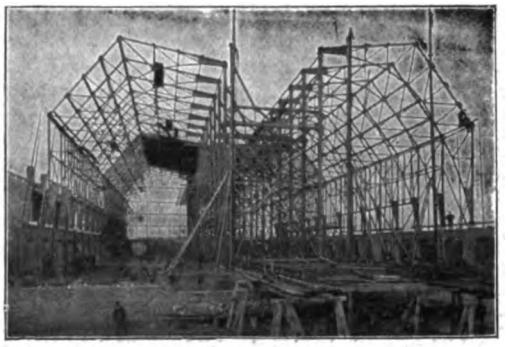
Anfragen befördert unter No. 872 die Expedition dieser Zeitschrift.

CARL RAKENIUS & Co., Berlin
Fabrik für Beleuchtungsgegenstände.
Fabrik: Zimmer-Strasse 98. Magazin: Unter den Linden 62/63.
Mitglieder der Polytechn. Gesellsch. erhalten Vergünstigung lt. Rabatttafel.

Garantiert wetterfest.
Elberfelder Emaillierwerk
Schulze & Wehrmann
ELBERFELD.

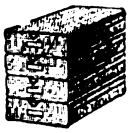
J. L. CARL ECKELT
Konstrukteur u. Erbauer mod. chem. Fabrikanlagen
Berlin N. 4.

HEIN, LEHMANN & Co., Akt.-Ges.
Eisenkonstruktionen, Brücken- und Signalbau.
REINICKENDORF-BERLIN

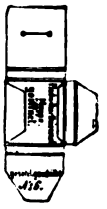


H- und U-Träger-Lager.

Ordnung in den Papieren!



Pischwitzer Universal-Mappen, Kastenmappen, Bureau- und Lagerkasten!
Sicherste Hülle für Schriftstücke. Zierde für Bureau und Schreibtisch.
Aeußerst billig.
Man verlange Preisliste von der
Lederpappenfabr. Th. Fieker, Pischwitz-Limmritz i. Sa.



Praktische Geschenke für die Jugend!

Experimentierkästen für Chemie
Enthaltend zahlreiche Apparate für viele chemische Versuche mit Anleitungsbuch, sehr lehrreich, unterhaltend, fortbildend!
I. Einfache Kollektion Mk. 7.50. II. Bessere Kollektion Mk 10.—
III. Grössere „ „ 15.—. IV. Grösste „ „ 20.—
(Vollständige Schülerzusammenstellungen!)
Versand gegen vorherige Einsendung oder Nachnahme Umtausch gestattet! — Abteilung 2: Physikalische Apparate jeder Art.
L. H. Zeller, Feinmechanik, Gegr. 1905. Leipzig 7.
Bei Barzahlung 10% Rabatt!

Rob. Winckelmann
Hoflieferant
Spezialgeschäft für Briefpapier
· Buch- und Steindruckerei ·
Hausvogteiplatz 11a. Berlin C. Hausvogteiplatz 11a.

Digitized by Google

Farbe der verwendeten Baustoffe (Hausteine, Putzart, Dachdeckung usw.) mit dargestellt werden. Der Architekt, der heute vielfach noch seinen Bau unbeirrt um die Umgebung als Einzelwerk entwirft, wird so gezwungen, die Umgebung zu beachten, und indem er sein Werk zwischen oder neben bestehende Bauten reiht und in der Darstellung sofort Vergleiche ziehen kann, wird er von den schlimmsten Entgleisungen, wie sie zurzeit noch alltäglich sind, bewahrt bleiben. Die Arbeit einer künstlerischen Kommission wird es sein, über den Neubau als Bestandteil der Strasse zu urteilen, und es erscheint mir bei dem gegenwärtigen Bemühen der Architekten um richtige Ausbildung einerseits und Abgrenzung des Standes anderseits der Zeitpunkt naheliegend, wo durch gesteigertes Empfinden, verbunden mit künstlerischer Tradition und Verantwortungsgefühl, in bewusster Arbeit Verlorenes zu dauerndem Gewinne wieder erobert wird.

Die Baugenehmigungsstellen sollten zugleich, was mit leichter Mühe zu erreichen ist, fortlaufende Pläne der einzelnen Strassen anlegen, auf denen zum Vergleich und zu besserer Uebersicht die gegenüberliegenden Strassenansichten übereinander dargestellt werden. Die Strassenbilder, in geometrischer Darstellung und im Massstabe und der Darstellungsweise der Baueingaben nach den ausgeführten Bauten aufgezeichnet, bilden, abgesehen von den Besichtigungen an Ort und Stelle, die Studienunterlagen und ein künstlerisches Erziehungsmaterial ohnegleichen sowohl für die Kommission als für die Architekten, die einen Neubau zu entwerfen haben. Die Aufzeichnung bereits bestehender Bauten wird auf diese Weise auch dem Architekten wenig Arbeit und Kosten verursachen, sicherlich verschwindende und durchaus nicht in Betracht kommende im Hinblick auf die Vorteile in künstlerischer und — ökonomischer Hinsicht, da die meisten Fassaden, nunmehr im Hinblick auf die Wirkung in der Strasse entworfen, weitaus einfacher, d. h. billiger sein werden als bisher. In alten Städten dürfte sich jenes Verfahren auch für die Aufnahme, die einzelne oder Schulen machen, empfehlen: zuerst die Strasse, dann das einzelne Haus und zuletzt die Einzelheiten — gerade umgekehrt also, als es bisher auch in der Ausbildung üblich war. Vielleicht wäre diese Darstellungsweise auch für die grosse, in Vorbereitung befindliche Veröffentlichung des deutschen Bürgerhauses noch in Erwägung zu ziehen für alle Orte, wo es sich, wie etwa in Augsburg, Nürnberg, Rothenburg, Dinkelsbühl usw., um geschlossene Bestände handelt.

Die Schwierigkeiten, die sich meinem Vorschlage für die allgemeine Durchführung entgegenstellen, sind gering im Vergleich zu dem mit Sicherheit zu erwartenden Erfolg, und wo ein Wille ist, da ist auch ein Weg. Sollte die Befürchtung gehegt werden, dass mit solcher Bevormundung der künstlerischen Persönlichkeit ihrem Rechte auf ungehemmtes Schaffen zu nahe getreten werde, so sei hier an das Wort erinnert, dass die Beschränkung den Meister zeigt und dass das Recht der Allgemeinheit dem Rechte des Einzelnen vorangehen muss. Wer aber glaubt, dass die Beschränkung und die Einfachheit langweilig und ermüdend wirken könnte, der möge sich die alten Strassen, Gassen und Plätze in Dörfern, Städtchen und Städten ansehen und sich die Frage vorlegen, ob nicht die grössten Meisterwerke jeder Kunst zugleich die einfachsten, mit dem geringsten künstlerischen Aufwand hergestellten sind und ob nicht das Einfachste zugleich das Schönste ist? Auch darf nicht vergessen werden, dass ein ganz ansehnlicher Bestandteil unserer künstlerischen Formensprache und Ausdrucksweise Gebilden der Natur entspricht und daher ebenso [illegible] jung und alt, ebenso bekannt und ewig neu wie diese selber ist.

So stelle ich denn meinen Vorschlag zur Erörterung, dass er zur Tat werden möge.

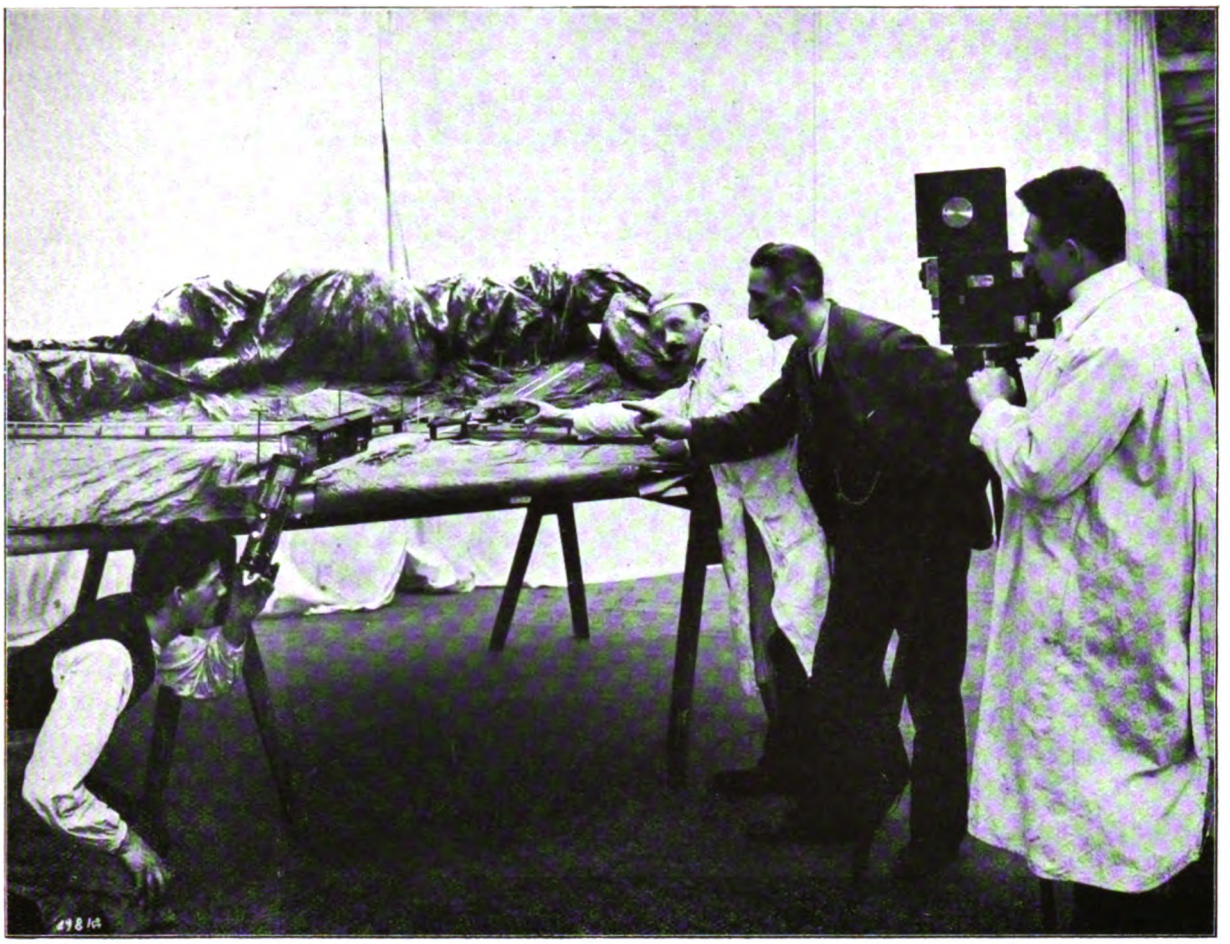
„Was heute nicht geschieht, ist morgen nicht getan,
Und keinen Tag soll man verpassen:
Das Mögliche soll der Entschluss
Beherzt sogleich beim Schopfe fassen . . . .“

Während dieser Aufsatz sich bereits in der Druckerei befand, las der Herr Verfasser zufällig in der sehr bemerkenswerten Einleitung zu dem 2. Band des von Haenel & Tscharmann herausgegebenen Buches »Das Einzelwohnhaus der Neuzeit«, dass bereits August der Starke im Jahre 1720 in seinem Baureglement für Dresden ähnliche Vorschriften gab. Also wieder einmal »nichts Neues unter der Sonne«, zugleich aber die Bestätigung der Durchführbarkeit solcher Massnahmen und der Beweis ihres Erfolges.

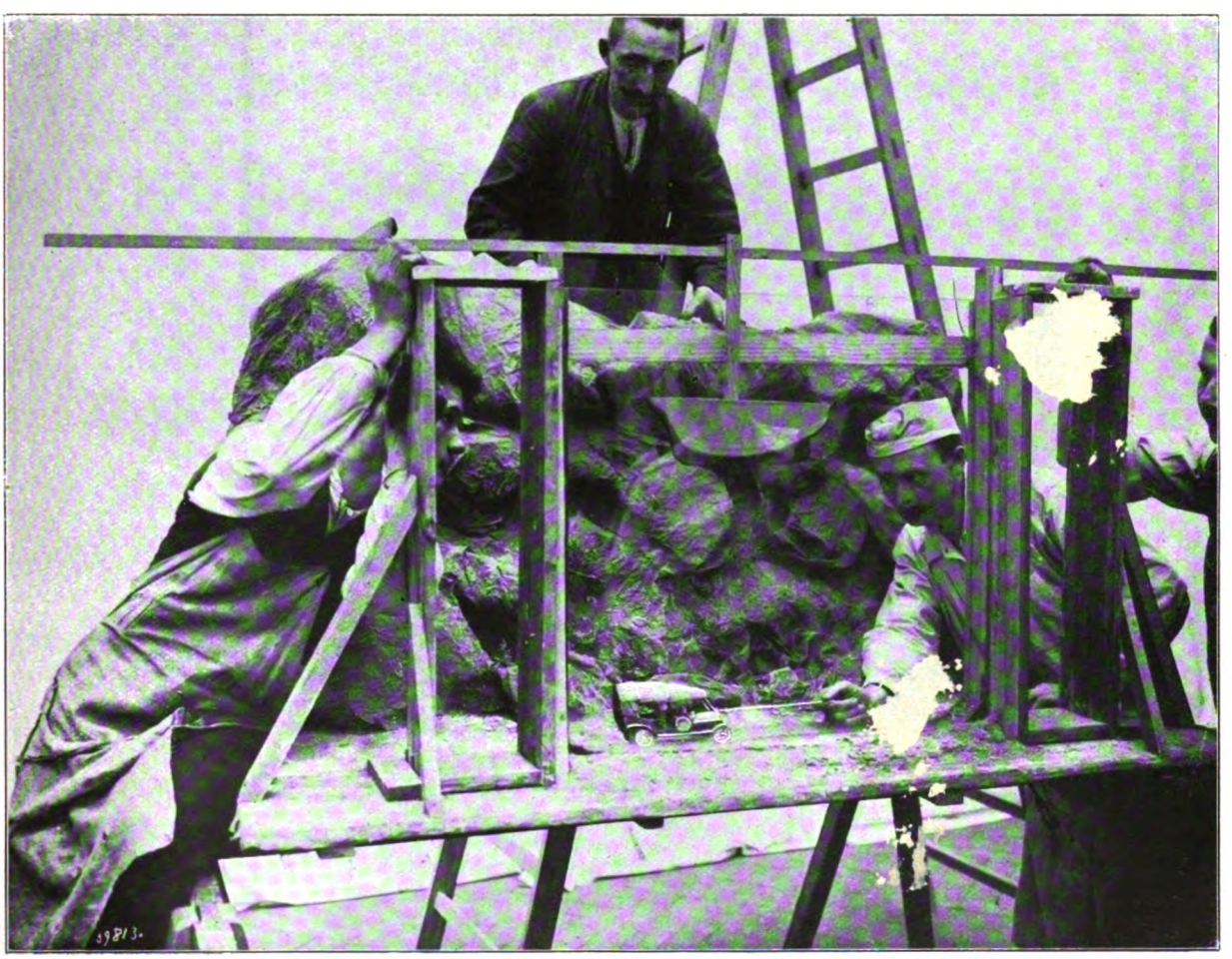
Metallurgie.

Woher stammen die Bezeichnungen Zinn und Zink, Blei und Blech? Der Allgemeine Deutsche Sprachverein berichtet über diese Bezeichnungen: Zinn und Zink lautet so ähnlich, und Blei und Blech lautet so ähnlich — die Sachen, die sie bezeichnen, müssen wir anders anordnen, denn Zinn ist ähnlich dem Blei, man denke nur an Zinnsoldaten und Bleisoldaten, und Zink gehört zu Blech, denn unter Blech verstehen wir oft Zinkblech. Da dürften wohl einige Worte über diese vier Wörter angebracht sein. Zinn ist ein gemeingermanisches Wort, althochdeutsch zin, englisch, holländisch und dänisch tin, schwedisch tenn; das französische étein kommt vom lateinischen stanum, hat aber mit unserm deutschen Worte nichts zu tun. Ob Zink, das überhaupt erst im Neuhochdeutschen auftritt, mit Zinn zusammenhängt, ist nicht sicher. Zwar sagen einige, das im Slawischen an Zinn angehängte k hätten die Deutschen beibehalten, als sie Wort und Sache entlehnten: andere aber meinen, es hänge mit „der Zinken“ (die Zacke) zusammen, weil Zinn beim Schmelzen Zinken bilde. Wieder andere sagen, es komme vom persischen seng (Stein, Mineral, Erz); und noch andere schreiben die Aehnlichkeit der Namen der Aehnlichkeit der Metalle selbst zu. Vielleicht ist Zink verwandt mit althochdeutsch zincho: weisser Fleck im Auge. — Und nun die andern beiden, Blei und Blech. Das Wort Blei, im Mittelhochdeutschen bli (Wesfall bliwes), entspricht altshochdeutschem blio, plio, altnordischem bly; weiter aber lässt es sich leider nicht zurückverfolgen, selbst im Gothischen fehlt es, und ebenso im Englischen, wo lead (holländisch lood, deutsch Lot, davon auch (löten) seine Stelle vertritt. Man vermutet aber, dass es das bläuliche Metall bedeuten soll und mit andern verwandten Wörtern zusammenzustellen ist, wie altenglisch bleo Farbe, althochdeutsch pliuwan schlagen, bleuen u. a.; doch dürfte auch mit „bleich“ Berührung stattgefunden haben. Vielfach wurde früher, und wird wohl noch, mit dem Ausdruck „Blei“ sowohl das Blei wie das verwandte Zinn umfasst, wie man denn ja auch Zinnsoldaten unterschiedlos hören kann; auch nannte man wohl das Zinn weisses Blei, und das Blei schwarzes Blei. Blech dagegen (mittelhochdeutsch blëch) entspricht althochdeutschem blëh, plëh, altnordischem blick; holländisch und dänisch entspricht blik, schwedisch bleck; aber im Englischen fehlt auch dieses Wort gänzlich. Es ist stimmverwandt mit „bleichen“, mittelhochdeutsch blichen; die Wurzel blik, glänzend, ist dabei das Gemeinsame: also das glänzende Metall; es bezeichnete ursprünglich auch nur das Goldblech, während Blei das bleiche Metall war — aber bleich hiess ursprünglich gleichfalls hell, glänzend. Mit Blech nun bezeichnen wir alle Arten durch Walzen oder Hämmern plattenförmig gemachte Metalle, wir sprechen von Eisenblech, Goldblech, Kupferblech, Silberblech, Zinkblech, meinen aber heute in der Regel verzinntes Eisenblech, wenn wir Blech allein sagen.

Digitized by Google



Kinematographische Aufnahme eines Eisenbahnunglücks.



Kinematographische Aufnahme einer Automobilfahrt auf dem Meeresgrunde.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats. | **Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.** | **Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12,50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H. Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet. — Unverlangten Manuscriptsendungen i. d. Rückporto beizufügen.

No. 7. | **BERLIN, den 1. April 1911.** | **Jahrgang 1911.** 73. der Gesamt-Folge.

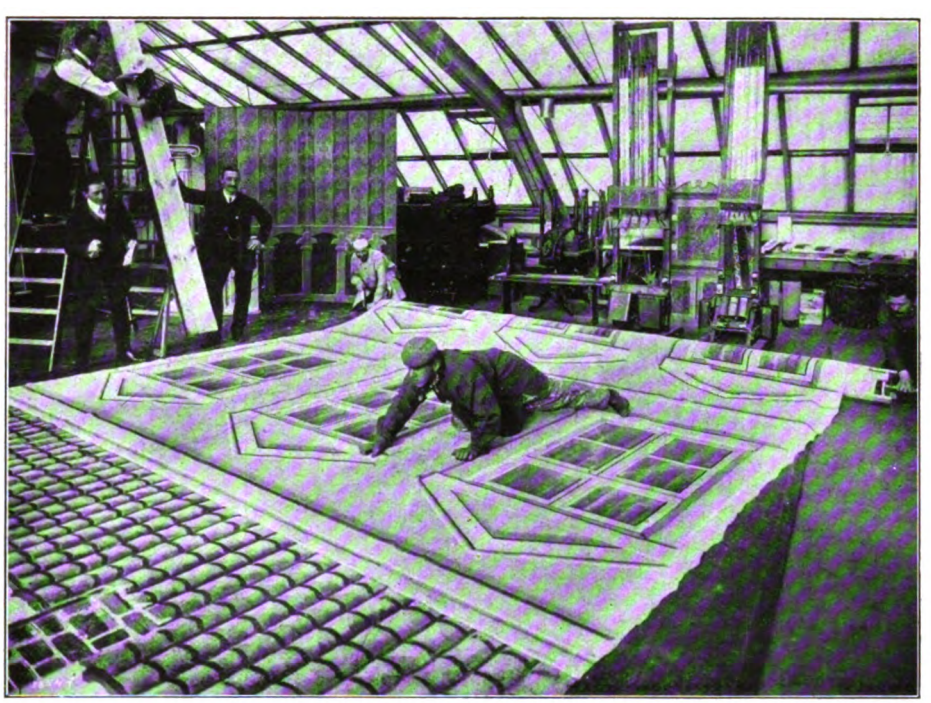
INHALT:

	Seite
Aus der kinematographischen Technik. Hierzu das Titelbild u. 1 Textabb.	121—125
Baukünstler	122—126
Hebezeuge für schwierige Betriebsbedingungen mit Gleichstromsteuermaschinen. (Leonardschaltung.) Mit 7 Abbildungen	125—128
Die Masse der Cheopspyramide. Mit 8 Abbildungen	128-131
Die Technik im Dienste des Bureaus	131—133
Ueber Färberei. Mit 4 Abbildungen	133—139
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin	139—140
Technischer Fragekasten	140

Aus der kinematographischen Technik.

Hierzu das Titelbild und 1 Textabbildung.

Es mag wohl kaum eine Errungenschaft der Technik geben, die sich so rasch die allgemeine Beliebtheit zu erringen wusste, wie der Kinematograph. Die Zahl der Kinematographen-Theater ist heute schon Legion, und da jedes derselben seinem Publikum doch ständig Neues bieten muss, so kommt es für diejenigen, die die Versorgung mit Bildern übernommen haben, darauf an, ständig neue Ueberraschungen und Tricks zu ersinnen. Verfolgt man die Geschichte des Kinematographen, so findet man, dass gerade die Ausbildung derartiger Tricks eine Errungenschaft der allerneuesten Zeit ist, denn als die Gebrüder Lumière vor etwas mehr als $1^1/_2$ Jahrzenten zum ersten Mal mit gelungenen kinematographischen Aufnahmen an die Oeffentlichkeit traten, da waren die Bilder, die sie vorführten, noch ziemlich einfacher Natur. Damals wurden Schwäne photographiert, die auf einem Teich herumschwammen, oder Fische in einem Aquarium und was dergleichen Dinge noch mehr waren. Trotz dieser ausserordentlichen Einfachheit der Darstellung erregte der Kinematograph bei seinem ersten Erscheinen allüberall beträchtliches Aufsehen, obschon er — wie so viele Erfindungen — eigent-



Kinematographische Aufnahme eines in ein Haus einbrechenden Diebes.

Digitized by Google

lich gar nichts Neues darstellte. Schon am Beginn des vorigen Jahrhunderts hatte man von der Eigenschaft, dass das Auge jeden einmal empfangenen Eindruck noch einige Zeit festhält, Gebrauch gemacht. Man hatte Bilderserien entworfen, die bestimmte Bewegungen, z. B. das Hutabnehmen, in mehrere Einzelvorgänge zergliedert, zur Vorstellung brachten. Sah man diese Vorgänge durch eine Einrichtung an, die es dem Auge ermöglichte, jeden einzelnen derselben kurz aufzunehmen, so wirkte jeder auf der Netzhaut noch etwas nach und floss dann mit dem nächsten zu einem einheitlich ununterbrochenen Ganzen, zu einer Gesamtbewegung, zusammen. Diese Tatsache wurde dann dazu benutzt, die Vorgänge mittels einer Laterna-Magica an die Wand zu projizieren. Derjenige, der dies zuerst versuchte und hierbei auch einige Erfolge erzielte, war eines der bekanntesten Erfindergenies Oesterreichs, der Feldmarschalleutnant Uchatius. Von ihm rührt bekanntlich auch die Geschützbronze her, aus der viele Jahrzehnte hindurch die Geschützrohre der österreichischen Artillerie hergestellt wurden. Schon im Jahre 1853 hat Uchatius eine Art von Kinematographen erfunden, doch bedurfte es noch langer Verbesserungen, bis die heutige Vollkommenheit erreicht war. Diese, insbesondere die Ausgestaltung des Apparates, ist in erster Linie den bekannten Pionieren auf dem Gebiete der Photographie, den Gebrüdern Lumière in Lyon zu verdanken.

Ihr Apparat ist es, der allen den Vorstellungen zugrunde liegt, die wir heute in so zahlreichen Schaustätten für billiges Geld bewundern können. Zwar ist der kinematographische Apparat selbst noch in mannigfacher Weise verbessert worden, aber die eigentliche technische Entwicklung der modernen Kinematographen liegt auf einem ganz anderen Gebiete, nämlich in der Aufnahme. Es hat sich eine ganz besondere Aufnahme-Technik entwickelt, deren Zweck und Ziel es ist, für die schier unersättliche und unstillbare Schaulust des Publikums immer Neues zu schaffen und insbesondere unerklärliche Vorgänge vor Augen zu führen. Gerade in der Aufnahme derartiger unerklärlicher Vorgänge hat man eine hohe technische Vollkommenheit erzielt, und die Einrichtungen, mit denen man dabei arbeitet, sind in vielfacher Hinsicht interessant.

Was soll man z. B. dazu sagen, wenn ein Reiter mit kühnem Sprunge durch eine dahinfahrende Droschke hindurchspringt? Der Vorgang muss sich doch eigentlich in Wirklichkeit so zugetragen haben, sonst könnte er ja nicht aufgenommen worden sein, — so denkt sich wenigstens der darüber nachgrübelnde Zuschauer. Mit nichten! Die Technik, wie ein solcher Vorgang photographiert wird, ist eine ganz andere und sie basiert gleichfalls auf der Trägheit unseres Auges. Zunächst werden einmal Reiter und Droschke zusammen aufgenommen während der Reiter galoppiert und die Droschke fährt. Dann wird, wenn sie ganz nahe beeinander sind, und der Reiter zum Sprunge ansetzt, die Aufnahme unterbrochen. Der Reiter im Sprunge und die Droschke werden nunmehr für sich aufgenommen und dann kommen schliesslich wieder beide gleichzeitig zur Aufnahme, wobei der Reiter weiter galoppiert, die Droschke weiter fährt. Durch Uebereinanderkopieren des springenden Reiters und der fahrenden Droschke entstehen nun die Bilder, die das Hindurchspringen anzeigen, und

Baukünstler.

Nicht von antiken und nicht von modernen Baumeistern will ich sprechen, nicht von Männern, die in früheren Jahrhunderten Bauwerke geschaffen, die heute noch — ach so vergebens — zur Nacheiferung auffordern, und nicht von Männern, die heute sich bemühen, mit Anwendung von Stuck und Gips uns Schönheit vorzutäuschen, sondern von jenen winzig kleinen Baukünstlern, die unser Fuss mitunter achtlos zertritt, und die, ohne an einer technischen Hochschule oder an einer Kunstakademie vorgebildet zu werden, doch verstehen, Bauten hervorzubringen, die Interesse erregen; — ich will von den Ameisen sprechen, jenen kleinen Lebewesen, die dem Forscher, dem Naturfreund ein so gewaltiges Beobachtungsfeld bieten.

Es ist noch gar nicht lange her, dass man sich mit den Ameisen mehr beschäftigt, obwohl schon von alters her die Ameise wegen ihres unermüdlichen Fleisses, ihrer Bautätigkeit und anderer rühmenswerter Eigenschaften halber Gegenstand der Bewunderung war. Rät doch schon der weise König Salomo, zur Ameise zu gehen und von ihr zu lernen. Aber so ganz eingehend beschäftigt man sich erst seit einigen Jahrzehnten mit ihr. Allerdings hatte sich schon vor einem Jahrhundert I. P. Huber von Genf grosse Verdienste um die Beobachtung des Haushalts der Ameisen erworben, und sein Werk: „Recherches sur les moeurs des fourmis", das 1810 in Paris erschien, gilt heute noch als ein klassisches; später aber hat man sich wieder nur wenig um die Ameisen gekümmert, bis im Jahre 1874 das Werk des berühmten Schweizer-Entomologen Auguste Forel: „Les fourmis de la Suisse" erschien, das preisgekrönt wurde und abermals den Auftakt gab zu einer intensiven Forschung und eingehenden Beobachtung, und mit dem Fortschreiten der Forschung wuchs auch das allgemeine Interesse. Man könnte den Dichter paraphrasieren und sagen: „Greift nur hinein ins volle Ameisenleben (aber ja nicht in das Ameisennest), und wo ihr's packt, da ist's interessant."

Das Ameisenleben bietet nach vielen Richtungen ganz merkwürdige Probleme, und viele Schwierigkeiten, die sich in der Ausgestaltung der menschlichen Gesellschaft ergeben, erscheinen hier restlos gelöst. Dem Sozialpolitiker, dem Volkswirtschaftler, auch dem Strategen eröffnen sich hier mancherlei Perspektiven. So ist durch die Polymorphie, die bei den Ameisen ausgebildet ist, durch das Vorhandensein dreier Typen, der Männchen, der Weibchen und der geschlechtslosen Arbeitstiere, durch die von der Natur selbst angeordnete und durchgeführte Einteilung in Herren- und Arbeitstiere die Arbeiterfrage auf ganz eigentümliche, aber jedenfalls, und das ist die Hauptsache, unabänderliche und unumstössliche Weise gelöst. Aber auch die bei den Menschen jetzt neuerdings so brennend gewordene Frauenfrage ist gleichfalls durch die natürliche Beschaffenheit der Tiere in endgültiger Weise beantwortet, und zwar in einer für das männliche Geschlecht geradezu kompromittierenden Art. Die Weibchen sind in den geistigen Fähigkeiten den Männchen derart überlegen, dass es sich von selbst versteht, dass die gesamte Leitung und Führung in den Kolonien den Weibchen obliegt, und dass mit der Absolvierung des Befruchtungsaktes die ganze zivile, militärische und politische Tätigkeit der Männchen erschöpft ist. Wenn Gefahren drohen, organisieren die Weibchen die Verteidigung, wobei allerdings die Arbeitsameisen am meisten mitwirken müssen; die Erbauung der Wohnhäuser, der Strassen, der Vorratskammern, die Einsammlung der Vorräte, die Aufziehung der Jungen, alles obliegt den Weibchen, wenigstens ihrer Leitung, während das Männchen, ich schäme mich es zu sagen, nichts tut, als dass es sich füttern lässt und das Seinige zur Vermehrung der Art beiträgt.

Von Interesse für den Sozialpolitiker ist auch die Sklavenwirtschaft, die in den Ameisenkolonien herrscht. Hat eine Kolonie einen Raubzug veranstaltet und ist es ihren Scharen gelungen, in eine fremde Kolonie einzudringen, dann schleppt die aufgebotene Mannschaft aus den eroberten Plätzen die Puppen fort und trägt sie nach

Digitized by Google

das, was auf ihnen fehlt, ergänzt sich unser Auge von selbst. Wird nun aus den so übereinander kopierten und retouchierten Bildern ein neuer Film hergestellt, der geschickt an die alte Serie angefügt wird, so hat man einen ununterbrochen fortlaufenden Vorgang, durch den das Unerklärliche, wenigstens für das Auge des Zuschauers, zur Wirklichkeit wird.

Ein seine Wirkung nie verfehlender Trick besteht darin, dass man irgend einen Vorgang aufnimmt, und dass man dann den Film verkehrt durch den Apparat laufen lässt, so dass der ganze Vorgang in umgekehrter Reihenfolge vor den Augen des Beschauers vorbeizieht. Es geht z. B. jemand rückwärts schreitend dahin und wirft unterwegs verschiedene Gegenstände weg, also z. B. seinen Hut, seine Zigarre, einige Aepfel, die er aus der Tasche holt, seinen Regenschirm usw. Dieser ganze Vorgang wird so, wie er sich abspielt, mittels des Kinematographen aufgenommen. Bei der Vorführung aber lässt man den Film verkehrt durch den Apparat gehen, und alsdann ergibt sich ein gar merkwürdiges Schauspiel, über das sich die Zuschauer vergeblich den Kopf zerbrechen werden. Da geht ein Herr spazieren, diesmal natürlich nicht rückwärts, sondern vorwärts, und mit einem Male erhebt sich, wie durch Zauberkraft, von der Erde ein Regenschirm und fliegt ihm in die Hand; Aepfel, die auf der Strasse liegen, sausen, den Gesetzen der Schwerkraft hohnsprechend, auf ihn zu und verschwinden in seinen Taschen, die Zigarre fliegt ihm in den Mund und der Hut auf den Kopf! Es ist das reine Schlaraffenland! Wer mit der modernen Technik kinematographischer Tricks nicht vertraut ist, der wird nie darauf kommen, wie eine solche Aufnahme eigentlich gemacht werden kann, oder wie man es anstellt, dass ein Regenschirm plötzlich eine lebendige Kraft entwickelt, die grösser ist als die Schwerkraft. Und doch ist das Ganze, wie wir gesehen haben, einfach, so ausserordentlich einfach!

Ein anderes Bild! Es spricht gleichfalls allen Naturgesetzen Hohn! Da steht ein Haus. Vorsichtig kommt ein Dieb näher geschlichen, und man erwartet nun, dass er mit einem Nachschlüssel die Haustür aufsperren und darin verschwinden wird. Es kommt aber, wie so oft, so auch in diesem Fall, anders, als man denkt. Der Dieb verschmäht den Weg durch die Türe und fängt plötzlich an, senkrecht an der Hauswand emporzuklettern. Auch er scheint also den Gesetzen der Schwerkraft nicht zu unterliegen, denn, wenn er auch hier und da Vorsprünge findet, an denen er sich anhalten kann, so ist doch die Wand im übrigen so glatt und das Emporklettern geht so schnell, dass selbst die bewährtesten Dolomiten-Kletterer nur staunend den Kopf schütteln können. Und des Rätsels Lösung? Ein Blick auf die Abbildung auf Seite 121 zeigt es uns. Der Dieb ist niemals eine senkrechte Wand hinaufgeklettert, sondern hat sich nur am Boden des Ateliers bewegt. Auf diesem liegt eine Kulisse, die Front eines Hauses darstellend, die von zwei Gehilfen auf eine Rolle aufgewickelt wird. Sie zieht sich also unter dem immer an derselben Stelle verbleibenden und Kletterbewegungen ausführenden Dieb entlang, auf den der kinematographische Apparat gerichtet ist. Wir erblicken links oben in unserm Bilde diesen Apparat, der, wie man sieht, eine sehr handliche und einfache Ausgestaltung besitzt. Er besteht aus drei Kästen. In dem einen befindet sich auf einer drehbaren Rolle das Filmband, im andern ist eine gleiche Rolle, die mittels einer am Apparat befindlichen Handkurbel gedreht

---

Hause, wo die Jungen zu Sklaventieren herangezogen werden, ganz wie bei den Menschen im Altertum, wo der Kriegsgefangene Sklave wurde. Der Sklave unter den Ameisen ist aber kein gepeinigtes Wesen, untersteht keiner Sklavenzucht, er bewegt sich ebenso frei wie das Herrentier, nur dass er für das letztere Arbeit verrichten muss.

Bekannt ist, dass die Ameise sehr kampflustig ist und dass sie mit voller Todesverachtung in die Schlacht zieht. Sieht eine Kolonie die Vorräte in gefährlicher Weise schwinden, macht sich ein empfindlicher Mangel an Sklaventieren fühlbar, wird ein Eroberungszug organisiert, und in geordneten von Befehlshabern geführten Haufen geht es gegen eine andere Kolonie. Von Friedenskongressen, von gemeinsamer Abrüstung scheinen die Ameisen nicht viel zu halten, vielleicht sind ihnen diese Dinge nicht einmal bekannt. Todesmutig geht es in den Kampf, und solch ein Feldzug endet nie mit einem faulen Frieden, sondern währt oft wochenlang, bis die mit Hartnäckigkeit verteidigte Festung gestürmt und erobert ist, oder bis die anstürmenden Heeresmassen vollständig aufgerieben wurden. Die Kriege werden weit grausamer geführt wie bei den Menschen, Pardon wird nicht verlangt und nicht gegeben.

Allerdings sollen auch die Fälle nicht selten sein, dass zwei benachbarte Kolonien, die so ziemlich gleich stark sind und sich einander nicht gut ausweichen können, gewissermassen Bündnisse schliessen und einen freundschaftlichen Verkehr eröffnen. Forel sagt: „Die Not und die Gelegenheit, das gemeinsame Bedürfnis nach Nahrung und Wohnung lassen die Kampflust zurücktreten. Nach meist unbedeutenden Drohungen, Sticheleien und schwachen Kampfversuchen fangen die Ameisen an, gemeinsam zu arbeiten und bilden im Verlaufe kurzer Zeit eine einzige einträchtige Kolonie."

Es kommt auch vor, dass manchmal die Vorsicht der bessere Teil der Tapferkeit ist. Hat sich in der Nähe der Kolonie eine andere weit stärkere niedergelassen, und hat die erstere Ursache zu irgendwelchen Befürchtungen, dann wandert sie aus. Einige Ameisen ziehen aus, um einen neuen geeigneten Wohnplatz zu suchen, haben sie ihn gefunden, beginnt das Uebersiedeln von Nest zu Nest, wobei den Arbeitstieren und den Sklaven die ganze Arbeit obliegt. Sie müssen nicht nur die Larven und Puppen, die ganzen Mundvorräte, die Blattläuse, welche die Stelle der Milchkühe ersetzen, in die neuen Wohnstätten hinübertragen, selbst die Männchen und Weibchen sind meist zu träge, um sich in die neuen Wohnungen zu begeben, und werden von den Arbeitern huckepack hingetragen. Und dabei sind die getragenen Ameisen meist den Trägern an Grösse überlegen, so dass bei allzu grossen Entfernungen Zwischenstationen angelegt werden müssen, da die Träger nicht imstande sind, die oft grosse Last auf einmal eine längere Strecke weit zu schleppen.

Die Ameisen sind aber auch sanfteren Gefühlen nicht unzugänglich, sie üben Krankenpflege, und Forel, Wasman und andere haben beobachtet, wie erkrankte oder verwundete Ameisen von ihren Gefährtinnen sorgsam beleckt, dann umgewendet und wieder beleckt wurden, und dass der Erfolg dieser Kur ein vollständiger war, da z. B. ein durch Ameisensäure gelähmtes Tier durch diese Behandlung gesundete, während ein anderes in gleichem Zustande, das dieser auf Naturheilkunde beruhenden Behandlung nicht teilhaftig wurde, verendete. Auch begraben die Ameisen ihre Toten, schleppen sie aus dem Baue hinaus auf den Friedhof und scharren sie ein oder bedecken sie mit Sand und Reisig. Soweit in der Kultur, dass sie ihre Toten auch verbrennen, haben sie es allerdings noch nicht gebracht. Vielleicht kommt es noch. Sollte es nach all dem Vorgesagten noch wundernehmen, dass die Ameisen auch Sport betreiben? Sie tragen Puppen und Gegenstände hin und her, offenbar um sich von dem Ueberschuss an Muskelenergie zu befreien, und führen Scheinkämpfe, namentlich Ringkämpfe auf. Forel, Was-

Digitized by Google

werden kann. Dreht man an dieser Kurbel, so wickelt sich das Filmband von der einen ab und auf die andere auf. Hierbei passiert es den Aufnahme-Apparat, eine kleine photographische und speziell für kinematographische Aufnahmen eingerichtete Kamera, deren Objektiv auf das aufzunehmende Objekt, in diesem Fall also den Dieb, gerichtet ist.

Nun kann man auch nicht, um ein anderes Beispiel anzuführen, zum Zwecke einer kinematographischen Aufnahme einen ganzen Eisenbahnzug in einen Abgrund stürzen lassen. Die Kosten der zertrümmerten Lokomotive und der Wagen würden sich durch die dabei entstehende Filmserie niemals bezahlt machen.

Und doch zeigt der Kinematograph richtig den in den Abgrund stürzenden Eisenbahnzug.

Man sieht ihn aus dem Tunnel kommen, sieht, wie er beim Uebergang über die Schranke schnell noch ein Auto auf die Seite schleudert, ein richtiges, wirkliches Auto, und dann rast er unaufhaltsam in sein Verderben und verschwindet im Abgrund, über den früher eine Brücke führte, die jetzt zertrümmert ist. Bei der Aufnahme derartiger Dinge benutzt nun die kinematographische Technik eine andere physikalische Erscheinung, nämlich die, dass wir uns über die Grösse eines Gegenstandes nur dann ein Bild zu machen vermögen, wenn wir irgend einen Vergleichsgegenstand daneben haben. Ist man von allen Vergleichsmöglichkeiten losgelöst, so fällt auch jede Schätzung vorhandener Grössen weg. Wer jemals, hoch oben in den Alpen, umgeben von Eis und Schnee, inmitten der Gletscherwelt gestanden hat, der wird dies bestätigen können. Da zieht sich z. B. von der Jungfrau der grosse Aletschgletscher hinab, und wen man auch fragen wird, wie lang dieser Gletscher ist, der wird seine Länge auf einen bis zwei Kilometer schätzen und niemals darauf kommen, dass dieser gewaltige Eisstrom volle 40 Kilometer lang ist. Genau wie dem Auge des Hochtouristen geht es aber auch dem des Zuschauers im kinematographischen Theater. Sieht es auf der Leinwand weiter nichts als einen Eisenbahnzug, so kann es absolut nicht beurteilen, ob hier ein wirklicher grosser Zug aufgenommen worden ist, oder ein kleines Kinderspielzeug. Projiziert sehen beide gleich gross aus. Ja, wenn man nur noch eine Hand mit aufgenommen hätte, oder nur eine Fliege, so würde der Zuschauer sofort merken, was los ist, denn diese würden ja als Vergleichsmöglichkeiten dienen können. Da aber alles und jedes derartige fehlt, so kommt gar niemand auf den Gedanken, dass die Aufnahme mit einem Kinderspielzeug, mit einem Eisenbahnzug aus der Pappschachtel in der Weise gemacht worden ist, wie dies die erste Abbildung des Titelbildes darstellt.

Genau derselbe physiologische Vorgang ermöglicht auch die Aufnahme der Automobilfahrt auf dem Meeresgrund. Man sieht durch das Wasser hindurch die Klippen und Felsen, man sieht oben den Rumpf eines Schiffes, wenigstens den ins Wasser eintauchenden Teil, und unten mitten unter Seegewächsen fährt ganz lustig ein Automobil dahin. Auch hier ist die technische Ausgestaltung der Aufnahme eine mehr als einfache. Einige Holzgestelle, zwischen denen eine Glasscheibe sich befindet, die das durchsichtige Wasser darstellen soll, darüber das Modell eines Schiffsrumpfes und ein an einem Schnürchen gezogenes Spielzeug-Automobil genügen, wie die zweite Abbildung auf unserem Titelbilde erkennen lässt, vollkommen, um diese

---

man, Huber u. a. haben diese Kampfspiele beobachtet und beschrieben. Nachdem sich zuerst einige Ameisen durch Fühlertasten geliebkost haben, erheben sie sich auf den Hinterbeinen, ringen miteinander, packen sich an den Beinen oder den Fühlern, lassen sich dann eine Zeitlang los, um dann wieder weiter zu ringen, umfassen sich, überschlagen sich, erheben sich, um sich wieder zu fassen. Mag auch der Kampf noch so heftig erscheinen, niemals tun sich die Kämpfer etwas zuleide, niemals machen sie von ihrem Gift Gebrauch.

So sehen wir vielerlei Arten von Instinkten bei den Ameisen ausgebildet, bei den verschiedenen Arten meist einen hervorragend auf Kosten anderer. So ist z. B. die Amazone, das Weibchen, bei einer bestimmten Art von Ameisen ganz Kriegerin und mit sogenannten „Mandibeln" versehen, das sind sichelförmig gekrümmte, gezähnte und mit scharfen Spitzen versehene Organe, die furchtbare Waffen sind, da die Amazone mit ihnen feindliche Ameisenschädel durchbohrt. Und während nun diese Amazone die Kriegszüge mit wunderbarer Findigkeit organisiert und mit vor nichts zurückschreckendem Elan durchführt, ist sie anderseits nicht imstande, allein zu fressen, sondern muss von Arbeitstieren oder Sklaven gefüttert werden. In Ermangelung solcher muss die Amazone verhungern, auch wenn Ueberfluss an Nahrung vorhanden ist, obgleich sie organisch zum Selbstfressen keineswegs unfähig ist.

Zufolge dieser verschiedenen Ausbildung der verschiedenen Instinkte hat sich auch bei den Ameisen das Prinzip der Arbeitsteilung herausgebildet, und nun wollen wir uns mit denjenigen von ihnen beschäftigen, denen der Bau der Nester obliegt, mit den Ameisen-Baumeistern.

Das Nest der Ameise ist dem der Biene oder der Wespe in der Kunstform weitaus überlegen, denn das Nest der letztgenannten Insekten ist vollständig einförmig, während die der Ameisen eine grosse Mannigfaltigkeit aufweisen, sowohl in bezug auf das Material, wie in der Konstruktion, in der inneren Einrichtung, ja sogar in der Oertlichkeit, wo sie errichtet werden.

Aber nicht nur, dass fast jede Ameisenart ihre eigene Bauweise hat, unter Umständen baut oft eine und dieselbe Art verschieden je nach der Oertlichkeit. In dieser Richtung besitzen die Ameisen eine geradezu erstaunenswerte Anpassungsfähigkeit. Die meisten Ameisennester werden wohl unter der Erde gegraben, in Ueberschwemmungsgebieten, namentlich in Südamerika, bauen Ameisen auch ihre Nester hoch oben auf Bäumen. Ja dieselbe Art wird, wenn sich ihre Lebensbedingungen in irgendeiner Art ändern, auch ein von ihren früheren Nestern ganz verschiedenes Nest bauen. So hatte Forel einst eine Kolonie von Ameisen von Algier in die Schweiz versetzt. Anfangs bauten sie ihr Nest in althergewohnter Weise, als sie aber erkannten, dass sie am neuen Platze mit andern Feinden zu rechnen hatten, als in ihrer alten Heimat, so trugen sie diesen veränderten Verhältnissen sofort Rechnung und bauten ganz anders geformte Nester. Während in Algier die Nestöffnungen sehr gross waren, verkleinerten sie hier die Oeffnung und richteten sie derart ein, dass diese des Nachts vollständig geschlossen werden konnte. Es ist auch nicht richtig, dass immer einem Baue ein Staat entspricht, häufig verfügt ein Ameisenstaat über mehrere Nester, die untereinander durch oft sehr lange und weitläufige Gänge in Verbindung stehen und die in ihrer Anlage und in ihrer Ausstattung oft sehr voneinander abweichen, wie es eben überall die Oertlichkeit verlangte. Man sieht hieraus, wie der Bauinstinkt bei der Ameise entwickelt ist; man möchte sagen, wie ein geschulter Architekt weiss sie bei jeder Oertlichkeit zu unterscheiden, welcher Bau hier der entsprechendste wäre. Ja, es gibt Ameisenarten, welche Winternester besitzen und im Sommer in die Villeggiatur gehen, indem sie sich Sommernester herrichten. Im März oder April findet der Umzug in das Sommernest und im September in umgekehrter Richtung statt. Die Lage

Digitized by Google

Illusion zustande kommen zu lassen. Natürlich erscheinen später auch Meeresungeheuer, Seenixen und was dergleichen Dinge mehr sind. So findet jede, noch so unerklärlich erscheinende kinematographische Aufnahme für denjenigen ihre Erklärung, der da weiss, dass auch die Herstellung derartiger Aufnahmen zu einem Zweig der Technik sich ausgestaltet hat, dessen Einzelheiten oft mehr Kopfzerbrechen erfordern, als vielleicht so manche bedeutsame Erfindung. — *π* —

Hebezeuge für schwierige Betriebsbedingungen mit Gleichstromsteuermaschinen. (Leonardschaltung.)

Mit 7 Abbildungen.

Hebezeuge, die mit grossen Motorleistungen arbeiten oder häufig und während langer Arbeitszeiten gesteuert werden müssen oder eine besonders feine Regelung erfordern, stellen oft an die Steuereinrichtungen und deren Bedienungsmannschaft so schwere Anforderungen, dass die gewöhnlichen Anlass- und Regelapparate nicht mehr ausreichen. In diesem Falle verwenden die Siemens-Schuckert Werke mit Erfolg die vielfach bewährte Steuerung mit Gleichstrommaschinen (Leonardschaltung).

Bei der Leonardschaltung (Abb. 2) erhält der Anker des Arbeitsmotors seinen Strom nicht unmittelbar vom Netz, sondern aus einer besonderen, mit gleichbleibender Drehzahl umlaufenden Gleichstromdynamo (Steuerdynamo). Die Regelung des Arbeitsmotors erfolgt durch Aenderung der Erregung der Steuerdynamo und die dadurch bewirkte Spannungsänderung dieser Maschine. Da die Drehzahl des fremderregten Arbeitsmotors im wesentlichen nur durch die ihm zugeführte Ankerspannung bestimmt ist, so ist sie praktisch auch nur von der Stellung des Steuerhebels für den

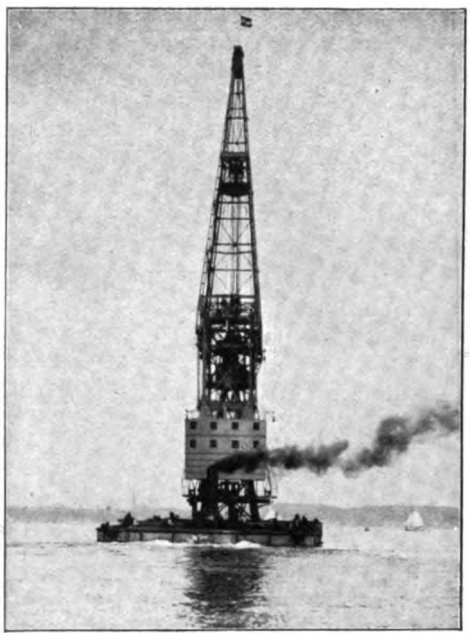


Abb. 1. Elektrisch betriebener Schwimmkran der Kaiserlichen Werft Kiel. (Mechanischer Teil von der Duisburger Maschinenbau-A.-G. vorm. Bechem & Keetman.)

---

des Winternestes ist eine derartige, dass sie Schutz gegen die Kälte bietet, während das Sommernest so eingerichtet ist, dass die Ameise gegen die glühende Sonne geschützt ist. Diejenigen Ameisen, die keine getrennten Saisonnester besitzen (und sie bilden die Mehrheit der Gattungen), verstehen es, ihre Nester durch eine jeweilige Aenderung der Form den Aenderungen der Temperatur anzupassen. So z. B. werden die Kuppeln bei steigender Temperatur und grösserer Trockenheit flacher und niedriger, bei sinkender Temperatur und grösserer Feuchtigkeit höher gewölbt. So ist die Mannigfaltigkeit der Ameisennester eine fast unbegrenzte; jede der unzähligen Arten hat ihren charakteristischen Baustil und ändert ihn insoweit ab, als es durch die Verhältnisse geboten erscheint. Will man jedoch bestimmte Kategorien von Bauarten feststellen, dann wird man Dauernester und Wandernester unterscheiden, und unter den ersteren wieder Erdnester, Holznester, Marknester, gesponnene Nester, Nester in bereits vorhandenen Höhlungen, zusammengesetzte Nester und viele andere.

Das verbreitetste Nest, namentlich das in Europa verbreitetste, ist wohl das Erdnest. Diese Nester bestehen aus einer grossen Menge von Gängen, die an vielen Stellen mehr oder weniger zu grösseren Räumen und Kammern erweitert sind.

Oeffnet man ein solches Nest, erscheint es als ein Labyrinth von Gängen und Kammern. Diese letzteren bilden die Aufbewahrungsorte für die Fruchtvorräte, dienen zur Aufnahme der Brut, sind die Stallungen der Blattläuse und sind Pilzkammern, in denen die Ameisen Pilzzucht betreiben. Diese Nester sind oft von bedeutender Grösse, denn die Vorratskammern und dergl. sind mitunter 1—2 Meter tief in die Erde eingebaut.

Trotz dieser grossen Mannigfaltigkeit der verschiedenen Ameisennester haben die Ameisen zum Bauen nichts weiter als den Oberkiefer zum Handwerkszeug, unterstützt von den Vorderfüssen, die zum Auflockern der Erde und zum Plattdrücken der Krümchen, die als Bausteine dienen, verwendet werden. Den Klebstoff bilden Wasser und die Absonderung der Speicheldrüse. Sieht man die emsig bauenden, zu- und abtragenden Tierchen, findet man bald, dass einzelne von ihnen eine grössere Geschicklichkeit besitzen als die anderen, und wahrscheinlich die Bauleitenden sind, denn man sieht, wie sie oft einzelne Erdklümpchen, die soeben hingeschleift und festgemacht wurden, wieder loslösen und anderswohin versetzen, und wie sie soeben aufgeschichtete Erde wieder abtragen, wie sie ihre Arbeitsgenossen offenbar suggerieren, denn auch diese ändern das, was sie soeben geschaffen haben, häufig wieder ab und führen es in anderer, wahrscheinlich zweckentsprechenderer Weise aus. Wie sehr sich die Ameisen in ihren Bauten den Verhältnissen anpassen, ist schon daraus ersichtlich, dass sie sich durch die herrschenden Feuchtigkeits- und Wärmeverhältnisse bestimmen lassen, ihre schon fertigen Bauten abzuändern. An sehr heissen Tagen werden die Erderhebungen abgetragen, die zahlreichen Eingangspforten verkleinert, bei grosser Feuchtigkeit das Erdreich aufgelockert. Man kann in kühlen, feuchten Sommern bemerken, dass die als „Ameisenhaufen" bekannten kuppelförmigen Erderhebungen viel höher, kuppelförmiger angelegt sind als in trockenen, heissen Sommern.

Mit der Herstellung solcher, der jeweiligen Situation angepassten Brut- und Wohnräume ist aber die Bautätigkeit der Ameisen nicht erschöpft. Sie sind auch Strassenbauer. Sie legen Wege an, die oft 50 Meter weit nach allen Seiten hin ausstrahlen. Namentlich werden Strassen gelegt zwischen den Nestern und den Anpflanzungen, welche sie brandschatzen. Diese Strassen überwölben sie längs des Bodens mit Aesten und Blättern, um Licht und Regen abzuhalten.

Zum Mauern ist Wasser erforderlich. Deshalb werden die Oberbauten stets während oder unmittelbar nach dem Regen ausgeführt. Mit dem Oberkiefer schleppen die Arbeiter grössere oder kleinere Erdklümpchen herbei,

Digitized by Google

Erregerwiderstand der Steuerdynamo abhängig. Auslegen des Steuerhebels bewirkt je nach der Richtung der Auslage Zunahme der Drehzahl in dem einen oder andern Sinn, Zurückziehen des Steuerhebels, sofortige Abnahme der Drehzahl (Bremsen). Da der Erregerwiderstand nur etwa 3 pCt. des Motorstroms führt, so kann er beliebig feinstufig und trotzdem sehr klein und handlich ausgeführt werden. Regelungen der Drehzahl im Verhältuis 1 : 30 und mehr sind leicht erreichbar.

Die Steuerdynamo kann von jedem beliebigen Motor angetrieben werden, also ist jede Stromart und Spannung zulässig. Der Steuerumformer erhält hohe Drehzahl, wird klein und leicht und kann nach Bedarf auf dem Hebezeug oder in dessen Nähe Aufstellung finden. Die Umformerverluste werden, insbesondere bei häufiger Regelung, durch das Wegfallen der Anlassverluste reichlich ausgeglichen.

Abb. 5 zeigt die Anlassapparate für die Druckknopfsteuerung der ausserordentlich stark beanspruchten Personenaufzüge im Warenhaus Gebr. Barrasch, Breslau. Vier Aufzüge werden durch je eine Steuerdynamo betrieben, von denen je zwei mit einem Elektromotor zu einem Doppelsteuerumformer vereinigt sind.

Die Aufzüge sind für die folgenden Betriebsbedingungen gebaut:

Nutzlast 10 Personen = 750 kg
Fahrgeschwindigkeit 1,25 m/sk

Tägliche Anzahl der Fahrten eines Aufzuges etwa 3000.

Die Kohlenkipperanlage der Trustees of Clyde Navigation, Glasgow (Abbildung 3, 4 und 7), umfasst vier Kipper für die folgenden Betriebsbedingungen: Bruttonutzlast 32 t, Nettonutzlast 20 t, grösste Hubhöhe der Plattformen 15 und 18,3 m, Hubgeschwindigkeit 0,53 m/sk, Zeit-

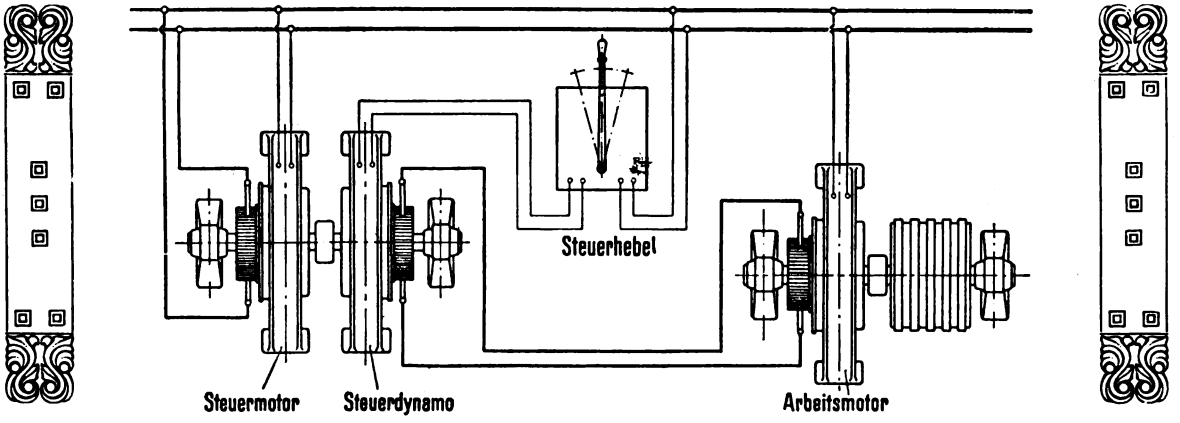


Abb. 2. Schaltungsbild.

kneten und formen sie und stellen sie dort ein, wohin sie gehören. Dann pressen sie diese Bausteine mit den Vorderbeinen fest an und glätten die betreffende Stelle, wobei sie sich ihrer Fühler bedienen. In geradezu erstaunlich geschickter Weise verstehen sie es, gegebene örtliche Verhältnisse auszunützen, indem sie jedes Blatt, jeden Grashalm benützen und zur Befestigung der Konstruktion verwerten. Es gibt Ameisenarten, welche die Kuppel fester und widerstandsfähiger machen, indem sie ihre Oberfläche mit Steinchen pflastern. Kleine, weisse Pflastersteinchen werden oft tief aus der Erde hervorgeholt und regelmässig in einer Lage nebeneinander gelegt.

Wie wir schon sagten, gibt es neben den Erdnestern auch Holz- und Marknester, von denen die ersteren in festes, totes oder lebendes Holz, die letzteren in weiches Mark eingegraben sind. Selbstverständlich bietet das Holz dem Bearbeiter einen viel kräftigeren Widerstand dar als die Erde, und sind die Ameisen, die Holznester bauen, mit besonders kräftigem Oberkiefer ausgerüstet. Gewöhnlich werden die Holznester so angelegt, dass das weichere Holz ausgehöhlt wird, während das härtere als Zwischenwand stehen bleibt. Es gibt auch Ameisenarten, die nur in schon bestehenden Höhlungen ihre Wohnungen aufschlagen, da handelt es sich darum, allzu grosse Oeffnungen zu verkleinern, oder ganz zu vermauern, oder Zwischenwände aufzuführen, oder Böden einzuziehen usw.

Interessant sind die sogenannten zusammengesetzten Nester, wenn die Nester von zwei oder mehreren verschiedenen Ameisenarten unmittelbar aneinander grenzen. Solange eine trennende Wand vorhanden ist, ist auch Ruhe, wird diese Wand auf welche Weise immer entfernt, beginnt der Kampf, denn meistens verhalten sich die Bewohner feindlich zueinander. Es kann auch vorkommen, dass die Nester ineinander gebaut sind, und das ist der Fall, wenn die sogenannten Diebs- oder Gastameisen, die sich durch besondere Kleinheit auszeichnen, ihre Wohnungen in die dicken Wandungen der Nester grösserer Ameisenarten einbauen. Die Kammern dieser Wohnungen sind durch sehr schmale Kanäle miteinander verbunden, und noch feinere Gänge führen in die Wirtschaftsräume der Wirtsameisen. Durch diese schmalen Gänge können nur die Arbeiter der kleinen Ameisenart hindurch, nicht aber die der grossen Wirtsameisen. Und die weit grössere Wirtsameise duldet den jedenfalls unbequemen Gast, der sich durch die schmalen Gänge einschleicht und an den angesammelten Vorräten gütlich tut, vor allem, weil sie ihn durch die schmalen Gänge nicht verfolgen kann, dann aber auch, weil sie im Kampfe meist unterliegt. Denn die kleine Diebsameise ist sehr mutig, besitzt einen gefährlichen Giftstachel und ist so klein, dass die Wirtsameise sie fast gar nicht oder doch nur sehr schwer sieht.

Das sind einige der Formen, in denen die Ameise ihren Bauinstinkt betätigt. Was bei ihr in Erstaunen setzen muss, und weshalb man ihr den Namen Baukünstlerin nicht verweigern darf, ist, dass sie nicht ihr Nest wie andere nesterbauende Tiere, wie die Biene, die Vögel und dergl., nach einem gewissen, sich stets gleich bleibenden Schema erbaut, sondern dass sie förmlich für jeden Bau einen Plan ersinnt und den Bau den betreffenden Verhältnissen anpasst. Deshalb gibt es auch keine generalisierende Beschreibung eines Ameisenbaues, jeder weicht in Form und Ausführung von allen oder doch wenigstens von vielen anderen erheblich ab. Jeder hat seine gewisse Note, und da man bei den kleinen Tierchen, die sich durch diesen Bausinn so vorteilhaft von allen grossen und kleinen Tieren auszeichnen, doch nur von Instinkt und nicht von Intellekt sprechen kann, so muss man darüber erstaunen, in welchem Masse bei diesen kleinen Lebewesen ein Sinn ausgebildet ist, der so vielen grossen und selbst klugen Tieren, man denke nur an den Elefanten, vollständig fehlt. Ja, es sind Baukünstler, diese kleinen Ameisen! — n —

Digitized by Google

dauer eines vollen Spieles bei 15 m Hub 72 sk, stündliche Förderleistung eines Kippers bis zu 1000 t.

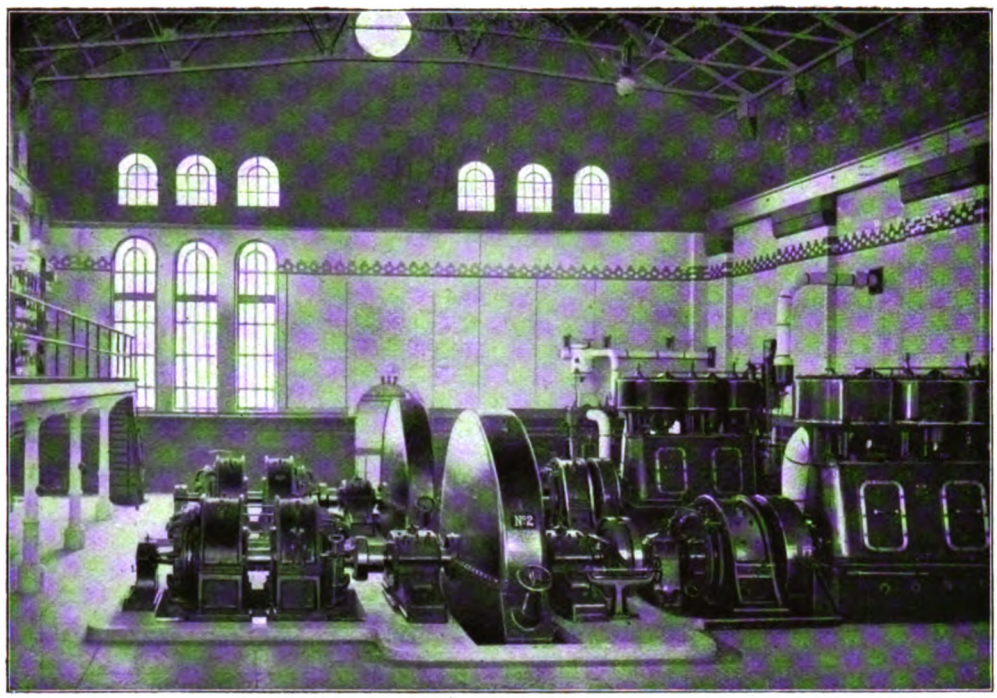


Abb. 3. Steuer- und Ausgleichsaggregate für die Kohlenkipper der Trustees of Clyde Navigation, Glasgow.

Jeder Kipper enthält einen Hubmotor 300 PS, einen Kippmotor 300 PS, einen Kranhubmotor 50 PS, einen Krandrehmotor 10 PS. Die Motoren

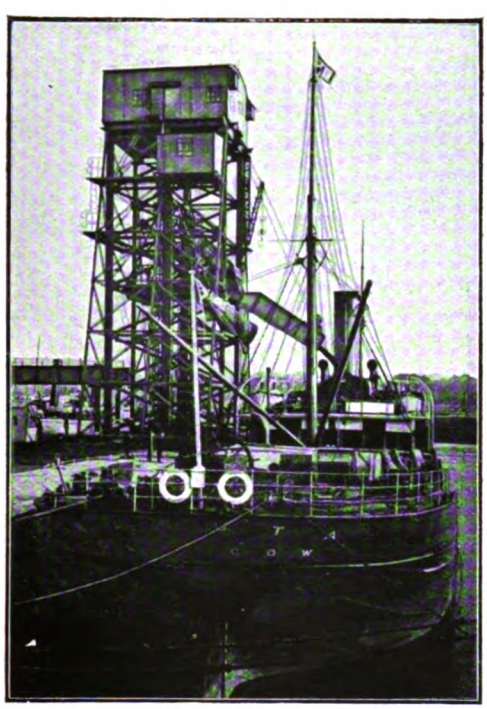


Abb. 4. Gesamtansicht der Kohlenkipper der Trustees of Clyde Navigation, Glasgow. (Mechanischer Teil vom Eisenwerk vormals Nagel & Kaemp, A.-G., Hamburg.

stehen in einer Maschinenkammer über den Kippern; der Führerstand befindet sich in einem Schutzhäuschen unter der Maschinenkammer.

Für jeden der vier Kipper ist eine Steuerdynamo vorgesehen. Je zwei dieser Dynamos sind mit einem Schwungrad gekuppelt und werden gemeinsam mit einer dritten, für die Speisung des allgemeinen Netzes bestimmten Dynamo von einer schnellaufenden Dampfmaschine angetrieben. Wie in elektrischen Förderanlagen wird auch bei den Kohlenkippern durch einen den Siemens-Schuckert-Werken geschützten Sicherheitsapparat eine bestimmte Stellung des Steuerhebels für jeden Zeit-

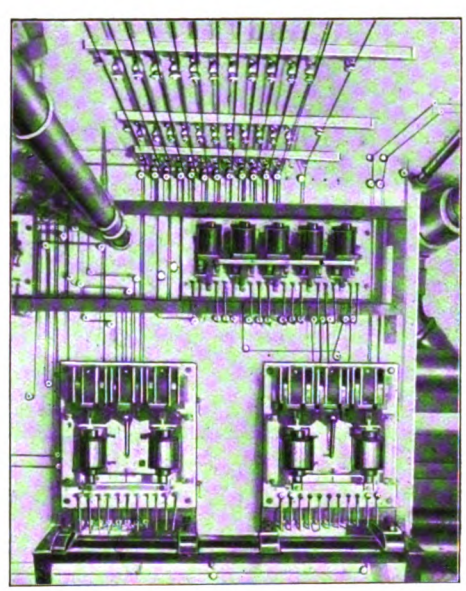


Abb. 5. Anlassapparate für die Druckknopfsteuerung der Personenaufzüge im Warenhaus Gebr. Barrasch, Breslau. (Mechanischer Teil der Aufzüge von J. Schammel, Breslau.)

punkt des Arbeitsvorganges bei allen drei Motoren vorgeschrieben (Abb. 5).

Die Zentrale für die vier Kipper enthält drei Maschinensätze, von denen einer als Reserve dient.

Die in Abb. 6 dargestellte Hochofenbeschickungsanlage der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke Karlshütte bei Diedenhofen enthält eine über vier

Digitized by Google

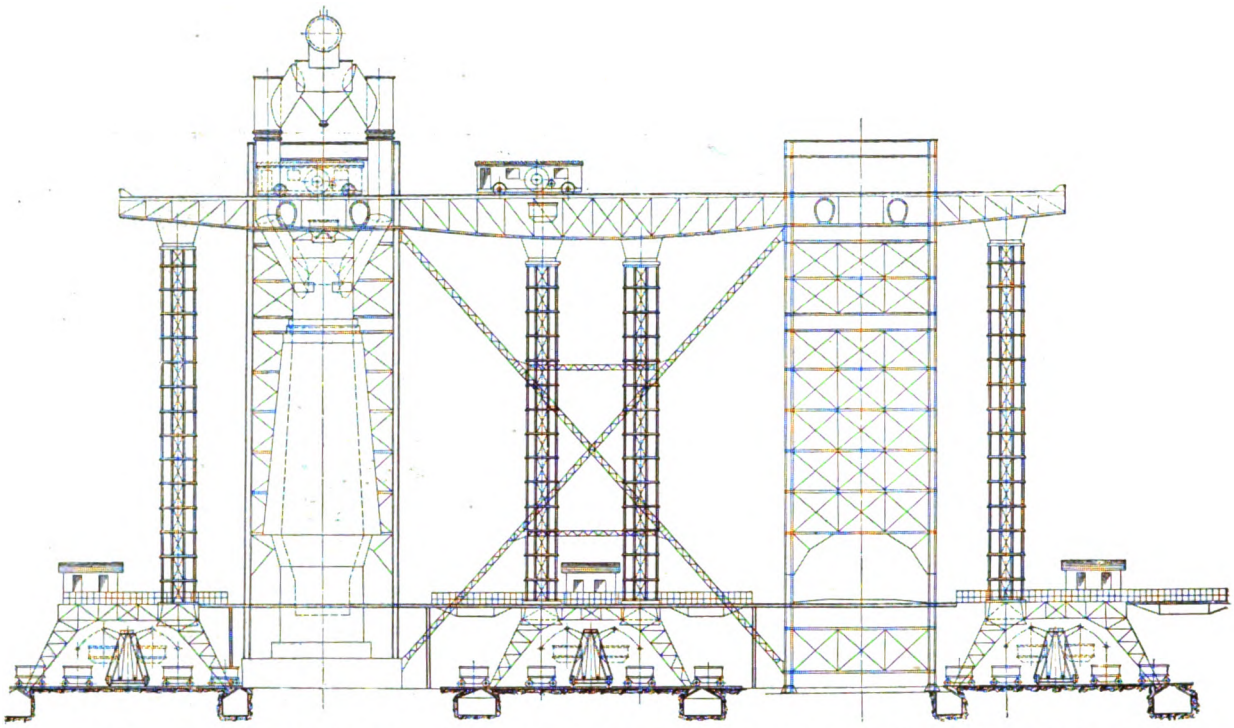


Abb. 6. Hochofenbeschickungsanlage der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, Karlshütte bei Diedenhofen. (Mechanischer Teil von der Duisburger Maschinenbau-A.-G. vorm. Bechem & Keetman.)

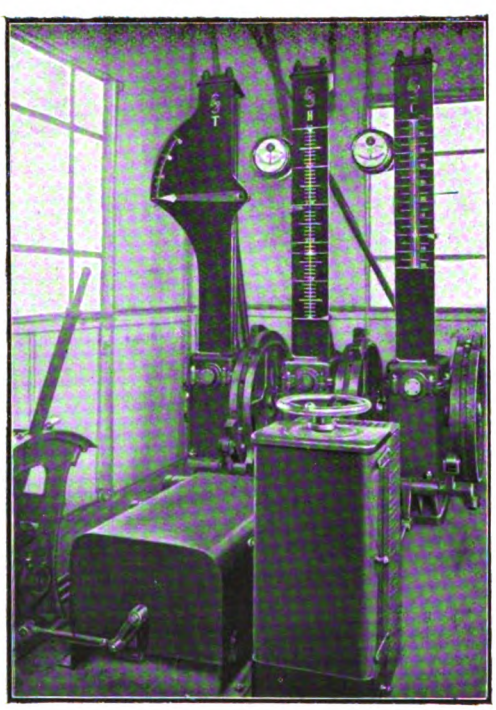


Abb. 7. Führerstand eines Kohlenkippers der Trustees of Clyde Navigation, Glasgow.

Aufzugsschächte hinwegführende Kranbahn, durch welche das Gichtgut je nach Bedarf jedem der beiden Hochöfen zugeführt werden kann.

Grösste Förderlast 11 000 kg, Förderhöhe 38 m, Hubgeschwindigkeit 0,7 m/sk, stündliche Anzahl der Spiele 13—15. Die Ausrüstung besteht in 3 Kranwagen mit je einem Hubmotor normal 150 PS, maximal 300 PS, Fahrmotor normal 10 PS, maximal 20 PS, 2 Doppelsteuerumformer, gekuppelt mit demselben Schwungrad (System Ilgner) nach D. R.-P. 166 779. Jeder Umformer ausreichend für zwei Kranwagen.

Der in Abb. 1 dargestellte elektrische Schwimmkran entspricht den Betriebsbedingungen für den elektrischen Schwimmkran der Kaiserlichen Werft Kiel. Grösste Last bei 1,1 m/min Hubgeschwindigkeit 150 t, Zeitdauer der Umdrehung des Auslegers um 360° ca. 4—5 min, Zeitdauer des Auslegens ca. 6—8 min. Die elektrische Ausrüstung besteht in 150-t-Hubwerk 2×35 PS, 30-t-Hubwerk 35 PS, 10-t-Hubwerk der Schräglaufkatze 35 PS, Fahrwerk der Schräglaufkatze 35 PS, Drehwerk 35 PS, Einziehwerk 2×35 PS.

Die Steuerung erfolgt durch zwei Steuerdynamos, die mit einer Dampfturbine gekuppelt sind, als Reserve ist ein zweiter, gleicher Maschinensatz aufgestellt.

Die Masse der Cheopspyramide.

Von Karl Staatsmann, Regierungsbaumeister und Professor zu Strassburg i. E.

Mit 8 Abbildungen.

Das höchste der ägyptischen Totenmale, welches, um einen Vergleich zu ziehen, etwa die Höhe des Münsters zu Strassburg i. E. besitzt, ist nicht nur als technischer Wunderbau in allen Jahrhunderten angestaunt worden, sondern es hat auch die Forscher zu Untersuchungen über seine harmonischen Grundverhältnisse angeregt. Insbesondere im 19. Jahrhundert wollte man durch Messungen erkannt haben, dass bestimmte rationale Zahlenverhältnisse in dieser Pyramide stecken.*) Zuerst war es Howard Vyse, welcher in den Jahren 1837—40 die Pyramide vermass,

*) Vergl. »Welt der Technik« No. 10 vom 15. Mai 1906, S. 188; No. 13 vom 1. Juli 1906, S. 269; No. 23 vom 1. Dezember 1907, S. 472.

Digitized by Google

seine Untersuchungen setzten Taylor und Smyth fort. Letzterer will einen Pyramidenmeter von 0,635 m gefunden haben als Grundnorm. Nach Vyse soll die Länge der Grundlinie der Pyramide 232,16 m betragen, der Neigungswinkel der Pyramidenflächen gegen die Wagerechte 51° 50′, woraus sich als Höhe der Pyramide ergeben würde = 147,69 m.

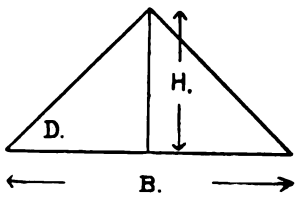


Abb. 1.

Nach Smyth, bzw. seinen Messungen beträgt $\frac{2 \cdot B}{H} = \pi$, woraus sich ein Winkel α von 51° 51′ 14″ berechnet, da $\operatorname{tg} \alpha = \frac{2H}{B} = \frac{4B}{\pi \cdot B} = \frac{4}{3{,}1415\ldots} = 1{,}27324$

hieraus $\alpha = 51^0\ 51'\ 14''$. (Vgl. Abb. 1.)

Da jedoch die Messungen von Smyth nach vorhandenen Pyramidensteinen ebensowohl unzuverlässig zu sein scheinen, als auch unwahrscheinlich ist, dass die Altägypter anders ihre Pyramiden angelegt haben, denn durch Staffelmessung*), da sie doch in der Ausführung des Bauwerks zwar die Grundfläche (auf Werkboden aufgeschnürt, vgl. dazu die Ergebnisse der Untersuchungen von Borchardt in seinem Werk: Das Grabmal des Königs Neuserre**), aber nicht die Pyramidenhöhe besassen, so nehmen wir richtiger mit Borchardt an, dass sie mit Hilfe des altägyptischen, uns nun mehrfach bestätigten Ellenmasses der grossen Königlichen Elle von 0,525 m diese Staffelung bestimmt haben. Sie sagten sich also: auf so und so viel Ellen Wagerechte ist so und so viel Ellen Steigung vorhanden (entsprechend unseren Angaben von Weg- und Gefällverhältnissen), und werden diese Staffelung etwa durch ein Dreieck aus Holz mit den Seiten 7,

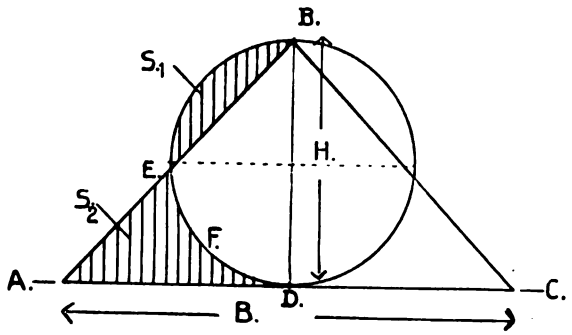


Abb. 2.

5,5 und der Hypotenuse 8,9 bestimmt haben. Das sonst als ägyptisches Dreieck bezeichnete, auch heute noch zur Bestimmung rechter Winkel verwendete mit den Seiten 3, 4 und 5, ist ein ähnliches, der Basiswinkel ist aber ein wenig grösser. —

Mit Recht betont daher Hölscher im „Centralblatt der Bauverwaltung", Jhrg. 1910, S. 205, dass die „genauen" Messungen an den Pyramiden weniger richtige Ergebnisse liefern müssen, als eine Annahme runder, rationaler Ellenmasse. Er stellt daher für die Cheopspyramide dies Mass wie folgt fest:

Nach örtlicher Messung: 51° 50′, ideal berichtigt: 51° 50,6′, ideales Neigungsverhältnis von halber Basis zur Höhe: 5,5 : 7.

Die weiteren geheimnisvollen Untersuchungen über diese Pyramide erklärt er deshalb für absurd und will rein praktische Massnahmen bei Anlage der Cheopspyramide und anderer zugrunde gelegt wissen. Dass in der Cheopspyramide die

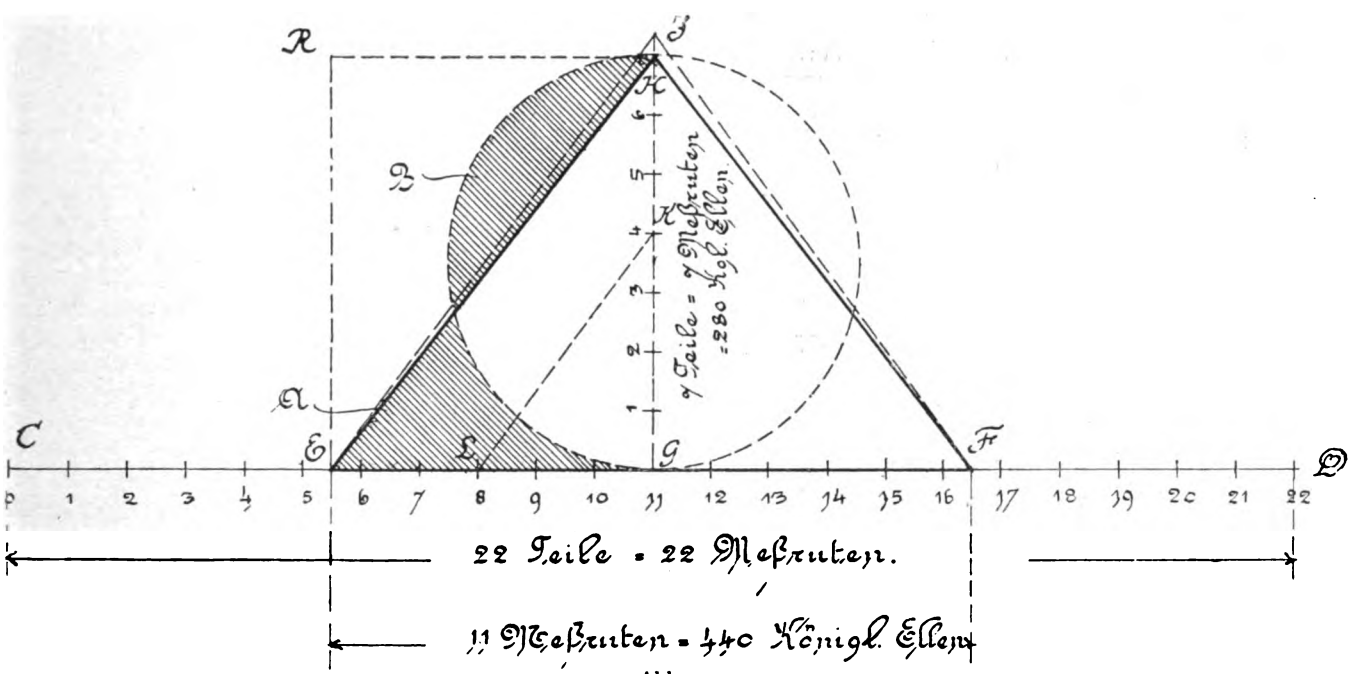


Abb. 3.

*) Die cotg. des Winkels α wurde bisher (vgl. auch Eisenlohr: A. Ein mathematisches Handbuch der alten Aegypter, Leipzig 1877) mit dem Wort seqt übersetzt. Nach persönlicher Mitteilung von Prof. Wellstein (Strassburg) stimmt das nicht. Vielmehr wäre etwa skôd zu übersetzen oder ⲥⲕⲱⲧ, was (Koptisch) etwa = bauen oder was das Bauen ermöglicht also mein Staffelverhältnis ausdrückt.

**) Berlin 1907, desgl.: Das Sonnenheiligtum des Königs Neuserre.

Digitized by Google

Zahl π steckte, wie Smyth annimmt nach seiner Formel $\frac{2B}{H} = \pi$, bestreitet er, denn dann müsste $\frac{2B}{H} = 3{,}14159..$ sein; tatsächlich ist aber nach obigen Zahlen auf Grund der Angaben von Vyse bezw. Smyth

$$\frac{2 \cdot 232{,}16}{147{,}69} = 3{,}144.. \text{ oder wenn } \frac{B}{H} = \frac{11}{7} = 3{,}1428..$$

Wie man sieht, streitet man sich hier um des Kaisers Bart solange, als nicht etwa von deutscher Seite gründlich die Cheopspyramide vermessen wird, was doch möglich wäre, selbst bei ihrer ruinösen Form. Immerhin würden aber selbst dann noch Deformationen, welche im Laufe der Zeit eingetreten sind, zu berücksichtigen sein.

In seinem Werk: Das Strassburger Münster und die Cheopspyramide (Strassburg, 1908) gelangt auf andere Art Knauth zum Schluss, dass der angegebene Neigungswinkel von 51° 50′ ursprünglich beabsichtigt gewesen sein wird.

Nehmen wir das von Hölscher angegebene rationale Staffelungsverhältnis der Cheopspyramide von 51° 50,6′ an, wobei das Verhältnis von Basis und Höhe etwa = 232,16 : 147,71 (nach Knauth bezw. Smyth ein ähnliches Mass) oder rund 231 : 147 Meter, d. h. **genau 440 : 280 Ellen!** (was bisher nicht erkannt worden war!) so bestimmt sich daraus $\operatorname{tg} \measuredangle \alpha = \frac{H}{B:2} = \frac{2H}{B} = 1{,}27248$ und

$$1{,}27248 = \frac{2H}{B} = \frac{14}{11{,}0002} = \sim \frac{14}{11}$$

(NB. Das Verhältnis $\frac{280}{440} \times 2 = 1{,}27272$).

Nachdem so von verschiedenen Seiten, auch halb empirisch, die Massverhältnisse der Cheopspyramide entwickelt worden sind, wobei sich diese Masse auf eine elementare Form zurückführen liessen, welche, wie Hölscher nachweist, zudem auch an den übrigen Pyramiden, der Knickpyramide, derjenigen des Chefren, des Menkaure, Neferkire, Neusere, ebenso vorhanden ist, wobei also stets das Verhältnis 7 : 11 wiederkehrt, liegt es für uns nahe, anzunehmen, dass hier ein bestimmter Kanon vorhanden war.

Was nun aber weiterhin auffällt, ist, dass eine bestimmte Beziehung zwischen einem über der Pyramidenhöhe h als Durchmesser beschriebenen Kreise und dem Pyramidendreieck (dem Pyramidenhochquerschnitt) ABC besteht. Es ist (nach Smyth usw.), wenn $AC = b$ und $DB = h$ in Abb. 2.

1. $\frac{2b}{h} = \pi$ (wir dürfen hier unbedenklich die runde Zahl für π annehmen!)

(genau: $\frac{2b}{h} = 3{,}142857...$ als Periode)

somit der Inhalt des Kreises über h =

$$\left(\frac{h}{2}\right)^2 \cdot \pi = \frac{b}{2} \cdot h, \text{ da nach obiger Formel}$$

$$h = \frac{2b}{\pi} \text{ und } b = \frac{h \cdot \pi}{2}$$

Somit ist der über der Pyramidenhöhe als Durchmesser geschlagene Kreis inhaltsgleich mit dem Pyramidenquerschnitts-Dreieck (d. h. Stück $S_1 = S_2$ in Abbildung 2).

Weiterhin ergibt sich aber auch für den Kreisumfang

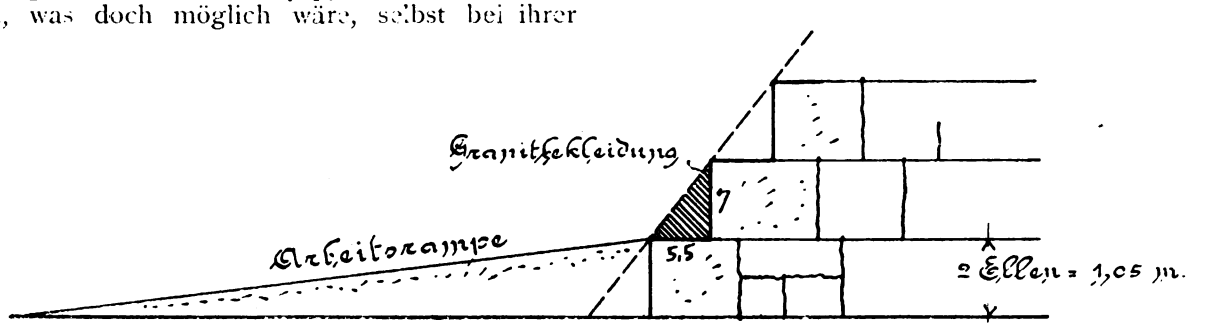


Abb. 4

2 . . . . 2 . $\frac{h}{2} \cdot \pi = 2b$ oder:

Der über der Höhe der Pyramide als Durchmesser gezeichnete Kreis besitzt einen Umfang, dessen Hälfte gleich ist der Basisbreite der Pyramide.

3. Die Cheopspyramide ist den Abmessungen nach mit der alt-ägyptischen Königlichen Elle von 0,525 m beziehungsweise mit Messschnur von 40 Ellen Länge angelegt worden (vgl. dazu Schlussnotiz!).

Abb. 5.

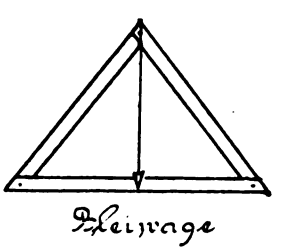


Abb. 6.

Die Pyramidenbasis ist demnach die halbe Abwickelung der Kreisperipherie

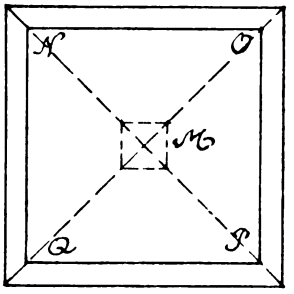
Bemerkt sei noch, dass die Zahl 7 als Faktor der ägyptischen Ellenlänge in dieser enthalten ist ($7 \times 7{,}5 = 52{,}2$). Auch auf die empirische Ableitung der Zahl π sei hingewiesen, in ihr steckt das Verhältnis $7 : 2 \times 11$, da bei Annahme der Einheit 7 für einen beliebigen Kreisdurchmesser der Umfang des Kreises

$$= 2\pi r = 7 \cdot \pi = \text{etwa } 22 = 2 \times 11.$$

Es steckt hierin also etwas von der Quadratur des Kreises, und es ist überraschend, dass die Pyramidenquerschnitte gerade diese Beziehung zum Kreis zeigen. Bei der Rolle, welche dieser und das Quadrat im Altertum und noch späterhin in der Baukunst spielen, ist diese Tatsache jedoch nicht auffallend. Ob die Altägypter indessen schon die festgestellte mathematische Be-

Digitized by Google

ziehung gekannt haben, müssen wir vorläufig dahingestellt sein lassen. Ja, wir müssen es für die hohe Zeit mehrerer Jahrtausende v. Chr. bezweifeln, können es erst ruhig verneinen, da auch sonst in dieser Zeit die Aegypter geringe geometrische Kenntnisse aufweisen. Wenn wir nun zwar auch differenzierte Massangaben über Bauwerke der Altägypter bezweifeln müssen, so dürften immerhin solche Massverhältnisse wie die auf einfache geometrische zurückgeführten nach obiger



Aufschnürung der Diagonalen für die Pyramidenspitze.

Abb. 7.

Darstellung und nach dem gewonnenen Ergebnis weit eher Anspruch auf Beachtung verdienen und vielleicht noch zu einer Revision unserer Kenntnis altägyptischer geometrischer Erfahrungen veranlassen. Rätselhaft wie so manches bei den Aegyptern, bleibt immerhin das Festgestellte. Was ist hier Zufall, was Absicht?

Dreieck LGK ist das ägyptische rechtwinkelige mit den Seiten 3, 4 und 5 und mit dem unteren Neigungswinkel von 53°, wie er uns auch in den altägyptischen Uebungsaufgaben des Papyros Rhind im British Museum zu London überliefert ist. Wie ersichtlich, stimmt es nahe mit dem Dreieck EGH in der Form überein. Der grössere Ausschlag beträgt HJ, da Dreieck EJG ähnlich Dreieck LGK. Beiläufig bemerkt sei, dass Rechteck $EGJR$ inhaltsgleich mit dem Kreis über GH, eine Tatsache, welche den Verfasser seinerzeit auf die Inhaltsgleichheit von Pyramidenquerschnitt und Kreis über dessen Höhe geführt hatte.

Abb. 4 soll den Versuch einer Lösung des Pyramidenbaues darstellen.

Abb. 5 soll das zu diesem Bau in Holz anzunehmende Verhältnisdreieck mit den Koordinaten 5,5 und 7 sein.

Abb. 6 zeigt die uralte Bleiwage (zur Herstellung der Wagerechten).

Abb. 7 soll das Aufschnüren des Pyramiden-Grundrisses $NOPQ$ darstellen, wie es uns die Aufdeckungen von Borchardt mitgeteilt haben. Die Diagonalen NP, OQ, werden in ihrer Länge gleich angelegt worden sein und bestimmten die Pyramidenmitte M, was dann ein gleichmässiges Aufbauen der Pyramide ermöglichte. —

Abb. 8 zeigt die Einteilung einer altägyptischen königlichen grossen Elle von 0,525 Meter, eingeteilt in 7 Handbreiten von

$$\frac{0{,}525}{7}\ \text{m} = 0{,}075\ \text{m und in 28 Fingerbreiten}$$

Abb. 8.

Abb. 3 gibt die Hochschnittform der Cheopspyramide in LHF mit der Basislänge $EF = 11$ (d. h. also 11 altägyptische Messruten, die Messrute oder der Messstrick, welcher durch Knoten in Entfernung von 4 oder 5 Ellen, also $4 \times 0{,}525 = 2{,}10$ m oder $5 \times 0{,}525 = 2{,}625$ m abgeteilt war, wie ein Relief aus dem 4. Jahrtausend aus dem Grabmal des Menna in Theben zeigt. Die Messrute hiess chet; verwandt ist wohl das lateinische catena, deutsch Kette!), und der Höhe 7, $= 7 \times 40$ Messruten $= 280$ Ellen. Das Verhältnis $EF : GH$ ist daher $11 \times 40 : 7 \times 40 = 440 : 280$ Ellen. Ferner bezeichnet CD die Abwickelung der Kreisperipherie des Kreises mit dem Durchmesser GH. Die sphärische Fläche A = der sphärischen B nach obiger Berechnung. Das

$$\frac{0{,}525}{28}\ \text{m} = 0{,}01875\ \text{m}.$$

Ausserdem war die kleine Elle in Gebrauch von 0,450 m, welche sich zur grossen verhielt wie

$$\frac{525}{450} = \frac{7}{6}$$

Auch eine Einteilung der grossen Elle in 24 Fingerbreiten wird überliefert*), woraus sich ergäbe

$$\frac{0{,}525}{24} = 0{,}02187\ \text{m und als Handbreite}$$

$$\frac{0{,}525}{6} = 0{,}0875\ \text{m}.$$

*) Vergl. Hultsch, »Griech. u. röm. Metrologie« usw., Berlin 1882.

Die Technik im Dienste des Bureaus.

Von Dr. A. Mansch.

Gibt es heute noch einen Zweig menschlicher Tätigkeit, zu dem die Technik in ihrem Siegeslauf nicht den Weg gefunden hätte? Diese Frage drängte sich sehr vernehmlich beim Besuche der Bureauausstellung auf, die in den ersten Tagen des Monats März in den beiden grossen Hallen des Ausstellungsgebäudes am Zoologischen Garten in Berlin stattgefunden hatte. Der Reihe nach war die Ausstellung die dritte ihrer Art, denn die erste wurde im Jahre 1907, die zweite gleich im nächstfolgenden Jahre (1908) abgehalten, während die letzte, die dritte, erst zweieinhalb Jahre später eröffnet wurde. Wer aber die beiden ersten und dann die dritte gesehen hat, muss sagen, dass der Unterschied zwischen ihnen grösser ist, als der Zeitraum von 2½ Jahren rechtfertigen könnte. Man bekam ja auch auf den beiden ersten Ausstellungen Maschinen zu sehen, Schreibmaschinen,

Digitized by Google

Rechenmaschinen u. dgl., aber unter den Ausstellungsobjekten herrschte doch die Einrichtung des Bureaus vor, überall sah man Bureaumöbel, Registraturschränke, Aktenständer, feuer- und einbruchsichere Kassenschränke usw. In der letzten Ausstellung waren zwar alle diese Sachen natürlich auch vertreten, und noch dazu recht stark, aber den Schwerpunkt der Ausstellung bildete die Maschine, die Maschine für alle nur denkbaren, oft auch nicht denkbaren Zwecke. Wenn das so fortgeht, ist der Zeitpunkt sehr nahe gerückt, wo in einem kaufmännischen Bureau nichts, aber auch rein nichts ohne Benutzung einer Maschine vorgenommen werden wird. Wenn ein Bureau mit allen den Maschinen ausgestattet ist, die man auf der letzten Ausstellung zu sehen bekam, und die nach den Versicherungen der Erfinder, Fabrikanten und Verkäufer für jeden Bureaumenschen geradezu unentbehrlich sein sollen, dann gleicht das betreffende Zimmer nicht mehr einem Kontor, sondern einer reich assortierten Maschinenhalle. Man fragt sich fast besorgt, wohin soll, wohin kann das noch führen, wenn es in dieser Progression weiter geht, wo doch jetzt schon jeder Briefbogen mit der Maschine gefaltet, das Kuvert mit der Maschine verschlossen, die Briefmarke mit der Maschine auf dem Brief befestigt werden soll und kann?

Wie haben sich doch die Zeiten geändert! Ich bin zwar ein alter Knabe, aber allzu gross ist doch die Spanne Zeit überhaupt nicht, die dem Menschen zum Leben zugemessen ist, und allzu weit liegen denn doch nicht die Tage hinter uns, auf die ich mich noch ganz wohl erinnere. Mein Oheim war ein Kaufmann schon in grösserem Stil, und manchmal war mir erlaubt, ihn in seinem Bureau, das damals noch „Schreibstube" hiess, zu besuchen. Wie war diese eingerichtet! Da stand ein riesiges Schreibpult und daneben ein Stehpult mit einem Drehstuhl davor. Mein Oheim liebte das Auf- und Niederdrehen des Stuhles nicht, und so lagen ein paar dickleibige Saldobücher auf ihm, auf die man klettern musste, um sitzend an dem Pulte arbeiten zu können. Ein Regal für Kopierbücher, eine alte, mit Eisen dick beschlagene Geldtruhe, etwas später dann einer der ersten eisernen Kassenschränke, deren Fabrikation damals begonnen hatte, ein paar alte Stühle und ein Kleiderrechen: das war die ganze Einrichtung eines Kontors eines schon gut situierten Kaufmanns mit einem nicht unerheblichen Geschäftsbetrieb. Auf den Schreibtischen stand je ein grosses Tintenfass und ein Streusandfass, und es soll sich nicht allzu selten ereignet haben, dass im Eifer des Briefschreibens statt des Streusandes die Tinte über die vollbeschriebene Seite des Briefes geschüttet wurde. Ein riesiges Lineal, eine Siegellackstange mit Petschaften und einige Bündel Gänsekiele vervollständigten die Einrichtung. Obgleich damals schon die Stahlfeder im Gebrauch war, verschmähte sie mein Oheim, der ein Freund der „alten, guten Zeit" war, d. h. es hing ihm der Zopf hinten noch länger als manchem seiner anderen Standesgenossen, und in seiner Schreibstube durfte nur mit Gänsekielfedern geschrieben werden. Wenn mein Oheim, ehe er daran ging, einen Brief zu schreiben, sich vorher eine neue Feder schnitt, wusste man, dass der Brief von besonderer Bedeutung war, oder dass ein säumiger Schuldner auf ganz besonders energische Weise gemahnt werden sollte. Jeder Brief wurde natürlich mit Siegellack geschlossen, meist mit einem Siegel, Geldbriefe oder Briefe, die einen wertvollen Inhalt hatten, kamen in eine eigens zu diesem Zwecke geschnittene Papierumhüllung (fertige Kuverts gab es noch nicht) und erhielten fünf Siegel, ein grosses in der Mitte und vier kleine je an einer der vier Ecken. Das erforderte die kaufmännische Akkuratesse, das war aber auch von der Postbehörde vorgeschrieben.

Doch eins hätte ich nahezu vergessen, den „Clou" der ganzen Einrichtung, das Stück, das stets mein grösstes Interesse herausforderte: die Kopierpresse. Wie beneidete ich oft den „Praktikanten", der berufen war, die Briefe in das Kopierbuch einzulegen, die Blätter zu befeuchten, das Buch unter die Presse zu legen und dann mit dem Aufgebot aller Kräfte den Pressebengel anzuziehen. Mir wurde es nie erlaubt, auch einmal kopieren zu dürfen; aber wenn der von mir beneidete Jüngling mit Leibeskräften an dem Pressehebel anzog, keine Macht der Erde hätte mich da hindern können, auch mitanzuziehen und meine Kraft mit der seinigen zu demselben gemeinnützigen Werke zu vereinigen. —

Seit damals mögen fünfzig Jahre verstrichen sein, und wir stehen heute in einem kaufmännischen Bureau. Schon eins musste einen grossen Umschwung der Verhältnisse herbeiführen: der Einzug der Reklame. Zu jenen Zeiten, von denen ich sprach, galt Reklame als etwas Schimpfliches, und kein anständiger Kaufmann hätte sich herbeigelassen, dem Publikum öffentlich anzuzeigen, dass er diese oder jene Ware zu diesem oder jenem Preise verkaufe. Das Annoncenwesen in den Zeitungen lag noch in den Windeln, aber auch das Aussenden von Zirkularen, Prospekten u. dgl. galt als etwas, was ein anständiger Kaufmann niemals vor sich selbst und seinen Geschäftsgenossen hätte verantworten können. Ja, selbst auf den kaufmännischen Kredit war es nicht ohne Einfluss. Und heute bildet die Reklame die Seele jedes Geschäfts, man würde jemanden, der in der Reklame etwas Anstössiges erblickte, für einen Rückständigen, für einen „Kaffer" erklären, und die Einrichtung des Bureaus muss ebenfalls danach sein. Heute muss der Kaufmann gerüstet sein, täglich Hunderte, Tausende Zirkulare, Briefe, Preisverzeichnisse usw. abzusenden; es erwachsen ihm Aufgaben, die früher ganz unbekannt waren, und da ist es nur die Technik, die ihm die Mittel gewährt, diesen Aufgaben entsprechen zu können.

Sehen wir uns heute ein modernes Geschäftsbureau an: wie ist es ausgestattet, wie soll es ausgestattet sein, und wie wird dasjenige, das heute noch nicht allen Anforderungen der Technik entspricht, in kurzer Zeit ausgestattet sein müssen? Von der Schreibmaschine und dem Telephon sehen wir ab; diese sind heute so selbstverständlich, dass sie nicht mehr zu den Kriterien eines modernen Bureaus gezählt werden. Der Kaufmann der Neuzeit hat jetzt vor allem seinen Diktierapparat. In vier verschiedenen Abarten wurden diese uns in der Ausstellung vorgeführt. Das Gemeinschaftliche von allen besteht darin, dass die stenographische Aufnahme des Diktats wegfällt. Erspart sind die Zeit, die der Stenograph oder die Stenographin mit der Aufnahme des Diktats verbrauchen, erspart sind der Aerger und Verdruss, wenn der stenographierende, dienstbare Geist mit dem Diktie-

Digitized by Google

renden nicht gleichen Schritt hält, Worte auslässt und dann das Diktat nicht in richtiger Form wiedergibt. Die Maschine wird in Gang gesetzt und der Diktierende spricht in ein Mundstück wie beim Telephon. Er kann also zu jeder Zeit diktieren ohne Rücksicht darauf, ob ihm augenblicklich eine Hilfskraft zur Aufnahme des Diktats zur Verfügung steht, also auch nach Schluss der Geschäftszeit. Aehnlich wie beim Phonograph oder beim Grammophon, deren Prinzipien hier zur Anwendung kommen, wird das in das Mundstück Hineingesprochene und das Gesprochene auf eine Walze übertragen, welche die verschwiegene Verwahrerin des ihr Anvertrauten ist, bis sie wieder in die Maschine eingespannt, die letztere in Bewegung gesetzt wird, und nunmehr der mit den Hörmuscheln bewaffnete Maschinenschreiber der Walze lauscht, die in demselben Tonfalle, im selben Rhythmus das von sich gibt, was man in sie hineingerufen hat. Diese Maschine dürfte wohl eine grosse Zukunft vor sich haben.

Nun ist der Brief oder das Schriftstück geschrieben und soll vervielfältigt werden, sei es, um bloss einen Abdruck für die Registratur zu erhalten, sei es, um Hunderte oder vielleicht Tausende Abzüge herzustellen, die nach allen Richtungen der Windrose in die weite Welt hinausflattern sollen. Und da ist es schon bezeichnend, dass die ehemals allein herrschende Kopierpresse immer mehr vom Kopierapparat verdrängt wird. Eine einzige Firma nur stellte Kopierpressen aus, acht Firmen Kopierapparate. Und elf weitere Firmen Vervielfältigungsapparate, teils auf ganz neuartiger Methode beruhend, teils aufgebaut auf dem alten System des Hektographenapparates. Hier wurden Apparate vorgeführt, die 500, ja 1000 Kopien in der Stunde nach Versicherung ihrer Verkäufer liefern — sollen, jedenfalls aber recht Bedeutendes leisten; man sah einen Apparat, durch den das Kopierpapier von einer Rolle abläuft, und der die fertiggestellten Kopien selbsttätig abschneidet und versandfertig abliefert, wie die grosse Presse in einer Zeitungsdruckerei. Manchmal soll das Zirkular den Eindruck des Vertraulichen, rein Persönlichen machen; der Adressat soll nicht wissen, dass er nur eine Nummer in der Reihe von vielen Tausenden ist, die mit dem zugesendeten Schriftstück beglückt wurden, er soll vielmehr die Meinung haben, der an ihn gerichtete Brief sei eigens für ihn geschrieben worden, und die darin enthaltene Offerte sei speziell an ihn gerichtet. Denn ein als Zirkular auftretendes Schriftstück wandert sehr oft ungelesen in den Papierkorb, während ein Brief doch immer gelesen wird. Dieser Vervielfältiger arbeitet mit Typen, die genau dieselben sind wie bei den Schreibmaschinen, und mit Farbband. Die Typen werden auf einfache Weise zusammengestellt, in den Apparat eingespannt, und nunmehr kann eine ganz beliebige Menge von Abdrücken in der verhältnismässig kürzesten Zeit hergestellt werden, von denen jeder genau das Aussehen hat, als ob er mit der Schreibmaschine gemacht worden wäre.

Es gibt Kopierapparate mit elektrischem Antrieb, die, einmal in Gang gesetzt, ohne jede weitere menschliche Assistenz regelmässig fortarbeiten, sich automatisch das Papier einlegen, die Kopie vollständig faltenfrei herstellen und in den bereitstehenden Korb einlegen, und so mit dem denkbar geringsten Papierverlust und, da sie das eigentliche Kopiergeschäft ohne menschliche Beihilfe besorgen, auch billig arbeiten.

(Schluss folgt.)

Ueber Färberei.

Mit 4 Abbildungen

Nach einem am 2. Februar 1911 in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin gehaltenen Experimentalvortrag des Herrn Ingenieur-Chemikers Paul Straumer-Barkhausen.

Carneval! Der italienische Ruf: »Carne vale!«, der da bedeutet: »Fleisch, leb' wohl!« und zwar nicht im Zusammenhang mit der Fleischteuerung, bildet das Leitmotiv der gegenwärtigen Tage. Noch einmal vor der stillen Zeit in Lebenslust und Freude der Misère des Daseins vergessen! So entfaltet sich denn an den Stätten, an deren Tor geschrieben steht: »Hier bist du Mensch, hier darfst du's sein!« ein fröhliches, buntbewegtes und — buntes Treiben. Denn Lebenslust und bunt, Freude und Farbe gehören zusammen. Der moderne Mensch freut sich der Stunden, wo er einmal das farblose Gewand der Korrektheit mit dem bunten Narrenkleide vertauschen kann, das durch seine Farben schon kündet: »Ich bin fröhlich! Willst du mit mir fröhlich sein?« Der Mensch, der nur die Aussenseite der Dinge ansieht, lässt sich nicht zweimal fragen und stürzt sich mitten in den Strudel. Dem Polytechniker aber gibt dies Auftreten der Farben mitten im kalten Winter, »da es an Farben fehlt im Revier«, die Anregung, sich einmal mit der Kunst zu beschäftigen, der diese Farbenpracht zu verdanken ist, mit der Kunst des Färbens oder der Färberei.

Unter Färberei im engeren, technischen Sinne ist nun nicht die Kunst zu verstehen, allem und jedem Farbe zu geben, dann wäre z. B. Hausanmalen auch Färberei, sondern die Kunst, eine Gespinst- oder Gewebefaser möglichst gleichmässig und dauernd mit Farbe zu versehen; Gespinstfasern entweder als lose Faser, Kardenband, Kette, Kammzug und ähnliches, oder gesponnen als Garn, Cops, Kreuzspule und dergleichen; Gewebefasern als Stück.

Wären alle diese genannten und gezeigten Erscheinungsformen nur Variationen eines und desselben Materials, dann wäre die Kunst des Färbens verhältnismässig einfach, bliebe doch das Chemische der Färberei für alle Arten gleich, und nur das Mechanische der Färberei würde sich ändern. So leicht wird es aber dem Färber nicht gemacht. Der Mensch kleidet sich nicht in Baumwolle allein. Er gibt sich nicht zufrieden mit dem Produkt der Pflanze, der Pflanzenfaser (wie Baumwolle, Jute, Ramie, Kunstseide, Leinen u. a.), er holt seine Schmuck- und Bekleidungsstoffe auch aus dem Tierreich, verwendet tierische Fasern, wie Wolle und Seide. Tierische und pflanzliche Faser verhalten sich chemich und somit auch färberisch ganz entgegengesetzt. Farbstoffe, die leicht Wolle oder Seide anfärben, wollen von Baumwolle nichts wissen und umgekehrt. Dies hat

Digitized by Google

seinen Grund in der chemischen Zusammensetzung der Fasern. Sind Wolle und Seide eiweissähnliche Gebilde, die die Rolle von Basen und Säuren gleichzeitig spielen können, so bestehen die Pflanzenfasern alle aus Zellulose, einem mehr indifferenten Körper. Dieser Unterschied tritt deutlich hervor beim Behandeln der Fasern mit heisser Natronlauge: Wolle löst sich, Baumwolle nicht. Säuren dagegen greifen Wolle nicht an, zerstören aber Baumwolle. Der chemische Charakter der Fasern ist in dieser, wie in färberischer Beziehung die Ursache verschiedenen Verhaltens. Dies gibt einen Fingerzeig für die Beantwortung der Kardinalfragen: »Woher kommt es überhaupt, dass die Farbstoffe auf die Fasern aufziehen? Ist das Färben ein einfaches Niederschlagen des Farbstoffes auf die Faser, oder ein chemisches Verbinden mit ihr?« Diese Fragen haben die Gemüter der Forscher lange erhitzt. Behaupteten die einen strikte: »Das Färben ist ein rein mechanischer Prozess«, so stellten die andern nicht weniger entschieden den Satz auf: »Das Färben ist ein rein mechanischer Vorgang!« Wie immer bei solchen Streitereien, die unfruchtbar sind, weil keine einheitliche Theorie aufzustellen ist, liegt auch hier die Wahrheit in der Mitte. Hauptsächlich sind chemische Vorgänge massgebend, die aber von physikalischen Verhältnissen, wie Flächenanziehung, Temperatur, Löslichkeit, Osmosität, Massenwirkung und ähnlichem mehr oder weniger beeinflusst werden. Chemische und physikalische Energiefaktoren treten neben- und miteinander in die Erscheinung und beiden ist gleiche Aufmerksamkeit zu widmen. Für beide entgegengesetzte Meinungen und für die Ansicht, dass sowohl chemische, wie physikalische Kräfte wirken, gibt es gute Gründe, die sich durch Versuche belegen lassen.

Von einer chemischen Verbindung wird im Gegensatze zu einem bloss mechanischen Gemenge dann gesprochen, wenn der entstandene Körper andere Eigenschaften zeigt als seine Bestandteile und sich nicht auf rein mechanische Weise wieder zerlegen lässt. Gewisse Tatsachen sprechen dafür, dass die Verbindungen der Farbstoffe mit der Faser nichts anderes sind, als salzartige Verbindungen, in denen die Faser, ihrer eingangs erwähnten Doppelnatur zufolge, entweder, je nach der Art des Farbstoffes, die Rolle einer Säure oder einer Base spielt. Der lehrreichste Versuch hierfür ist der mit Rosanilin, einem basischen Farbstoff, der als freie Base ungefärbt, in Form seiner Salze tiefrot ist. Taucht man in farblose Rosanilinlösung einen Wollfaden, so wird dieser tiefrot gefärbt. Darin liegt der Beweis, dass zwischen Wolle und Farbe eine salzartige Verbindung aufgetreten ist. Die Faser, besonders die tierische Faser und vor allem die Faser der Seide, hat sogar die Fähigkeit, Farbstoffsalze zu zerlegen. Tauche ich in eine Lösung von Methylgrün gleichzeitig Wollfaser und Seidenfaser ein, so wird nur die Seide gefärbt. Dass eine chemische Verbindung zustande gekommen ist, ergibt sich aus dem schon genannten Grundsatz der Chemie, nachdem man von chemischen Verbindungen immer dann spricht, wenn neue Eigenschaften bei der Vereinignng von Körpern auftreten. Zeigen sich nun neue Eigenschaften bei dem Verbinden von Farbstoff mit Farbe? Diese Frage ist mit Ja zu beantworten. Der Farbstoff ist löslich z. B. in Wasser; nach der Vereinigung mit der Faser ist er es nicht mehr, es ist eine neue Eigenschaft aufgetreten. Oft haben auch die Farbstoffe eine andere Farbe als die gefärbte Faser. Das Auftreten einer andern Farbe bedeutet Erscheinen einer neuen Eigenschaft.

Schwieriger als das Färben mit Seiden- und Wollfarbstoffen ist die Eigenschaft der sogenannten substantiven Baumwollfarbstoffe zu erklären, die Baumwolle ohne weiteres anfärben. Dieses Manko rührt daher, dass wir über die chemische Natur der Zellulose noch recht wenig wissen. Substantive oder direkte Farbstoffe werden solche Farbstoffe genannt, die eine Faser ohne weiteres anfärben. Ein substantiver Seidenfarbstoff ist hiernach ein Farbstoff, der Seide direkt anfärbt, z. B. Seiden-Scharlach und Methylgrün. Ein substantiver Seidenfarbstoff braucht darum noch lange kein substantiver Woll- oder Baumwollfarbstoff zu sein, das Methylgrün färbt wohl Seide, nicht aber Wolle an. Das Halbwollschwarz von Friedrich Bayer & Co. ist ein Beispiel für einen Farbstoff, der Baumwolle sehr leicht, nicht aber Wolle und Seide anfärbt. Saure Farbstoffe sind solche, deren färberisch wirksamer Bestandteil den Charakter einer Säure besitzt, z. B. Helianthin-Dimethylamidoazobenzolsulfosaures Natrium. Basische Farbstoffe werden entsprechend solche genannt, deren wichtiger Bestandteil basischen Charakter hat, z. B. Malachitgrün - Tetramethyldiamidotriphenylmethanchlorzinkhydrat.

Das Gegenteil eines Substantivums, eines Hauptwortes, ist das Adjektivum oder die Beifügung, die nicht allein stehen kann, sondern sich an ein Substantivum anlehnen muss. Das Gegenstück zu den substantiven Farbstoffen bilden dementsprechend die adjektiven Farbstoffe, die zu ihrer Vereinigung mit der Faser einer Hilfe bedürfen. Diese Hilfen sind die Beizen, die eine grosse Hilfe für die Färberei sind. Ohne sie könnte z. B. mit den wichtigen Alizarinfarbstoffen überhaupt nicht gefärbt werden. Ja, die Baumwolle hätte ohne die substantiven Baumwollfarbstoffe nur recht eintönig gefärbt werden können. Bis zum Jahre 1884 hatte man für Baumwolle ausser Curcuma, Safflor und Orléan überhaupt keine substantiven Farbstoffe. Als sie auftraten, wirkten sie so imponierend, dass man seither unter »substantiven Farbstoffen« schlechtweg substantive Baumwollfarbstoffe versteht. Die meisten Naturfarbstoffe sind Beizenfarbstoffe, und ohne die Beizen wäre die Färberei bis zur Einführung der künstlichen Farbstoffe überhaupt kaum möglich gewesen.

Worin besteht nun das Beizen? Das Wort Beizen, für das zuweilen das Wort »Mordant« gebraucht wird, hängt zusammen mit dem Worte: »Beissen«. Man dachte sich früher, dass die Beizen die Fasern gleichsam anreizen, anbeissen, so dass sie dann Neigung haben, mit dem Farbstoff sich zu verbinden. Man hat jetzt eine andere Auffassung. Man sagt: Die Faser verbindet sich mit der Beize, und die Beize verbindet sich nun wieder mit dem Farbstoff. Dass eine Verbindung von Faser und Beize auftritt, zeigt ein Versuch: eine Auflösung von Kupfervitriol in Wasser ist blau gefärbt. Taucht man Wolle hinein, so müsste die Wolle, träte keine Verbindung ein, blau gefärbt werden; sie wird aber zeisiggrün gefärbt. Das Auftreten einer neuen Eigenschaft, nämlich einer neuen Farbe, zeigt, dass eine chemische Verbindung eingetreten ist. Als Beizen werden die Salze mehr-

Digitized by Google

wertiger Metalle, besonders von Kupfer, Chrom, Aluminium, Antimon, Zinn, Eisen u. a. m. angewandt. Zum weiteren Befestigen der Beizen dienen Tannin, (Sumach), Weinsäure und ähnliche organische Säuren.

Heutzutage kann der Färber, allerdings mehr oder weniger echt, so ziemlich jede gewünschte Nuance herstellen. Schon die von mir ausgestellten Muster beweisen dies. (Für die Ueberlassung der schönen Muster ist den Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co. in Elberfeld, der Badischen Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen a. Rh., den Farbwerken von Leopold Casella in Frankfurt a. M., der Färberei Th. Haase in Chemnitz zu danken.) Noch vor 60 Jahren waren die Färber mit wenig Ausnahmen auf die Farbstoffe angewiesen, die die Natur lieferte, auf die natürlichen Farbstoffe, wie Indigo, Blauholz, Gelbholz, Rothölzer, Krapp, Quercitron, Orseille, Katechu, Cochenille und wie sie alle heissen. Einer der wichtigsten Farbstoffe ist der Indigo, der erst in den letzten 12 Jahren im Grossen künstlich hergestellt wird; bis dahin wurde nur der natürliche Indigo angewandt. Zwar hatte schon im Jahre 1869 Bayer in München zum ersten Male Indigo künstlich hergestellt, aber nur im Labatorium, und ein Laboratoriumsversuch ist noch lange kein brauchbares Verfahren für die Praxis. Jahrzehnte raffiniertester wissenschaftlich-chemischer Arbeit hat es erfordert eine praktische, rationelle Herstellung zu ermöglichen. Der Indigo hat sehr schöne Eigenschaften, wenn er auf der Faser sitzt. Nur ist es schwierig, ihn darauf zu bringen, weil er die fatale Eigenschaft hat, in keiner in der Färberei verwendbaren Flüssigkeit löslich zu sein. Die Natur hat selbst den Weg gewiesen, wie der Indigo zur Lösung gebracht werden kann. Werfen wir einen kurzen Blick auf das natürliche Vorkommen des Indigos. Der Indigo findet sich gelöst in den Zellen gewisser Pflanzen, z. B. der Indigpflanze (Indigofera tinctoria), die besonders in Indien angebaut wurde und, wie wir sehen werden, in verringertem Masstabe noch wird. Wird der Saft dieser Pflanze in alkalischer Lösung zur Vergärung gebracht und diese Lösung nach der Gärung durch »Schlagen« mit Luft in Berührung gebracht, so fällt blauer Indigo aus. Wenn es also gelingt, den Indigo in diese alkali-lösliche Form überzuführen, kann man ihn mit der Faser verbinden, indem man die Faser mit der Lösung tränkt und durch Berührung mit Luft Indigo auf der Faser niederschlägt. Der Indigo wird löslich, wenn man ihm 2 Atome Wasserstoff hinzufügt. Hinzufügen von Wasserstoff geschieht durch Reduktion. In der Praxis der Indigofärberei werden sehr verschiedene Reduktionsmittel angewandt, wie z. B. Eisenvitriol, Zuckerstoffe und mancherlei andere mehr. Eines der am bequemsten anzuwendenden Reduktionsmittel ist das Natriumhydrosulfit, das nach seinem Entdecker auch »Schützenbergersches Salz« genannt wird. Bringt man nun in alkalisch gemachter Flüssigkeit Indigo mit Natriumhydrosulfit zusammen, so werden dem Indigo 2 Atome Wasserstoff hinzugefügt und der unlösliche blaue Indigo geht in das farblose, aber lössliche Indigweiss über. Taucht man in diese Indigweisslösung eine Faser, so saugt die Faser Lösung auf. Sie ist zunächst ungefärbt. An der Luft wird sie blau. Die Erklärung dafür ist die, dass der Sauerstoff der Luft die zwei zugefügten Wasserstoffatome zu Wasser oxydiert und dadurch wieder blauer, unlöslicher Indigo entsteht. (Dem freundlichen Entgegenkommen der »Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft«, die einen ihrer vorzüglich funktionierenden Heisslufttrockenventilatoren zur Verfügung gestellt hatte, war es zu danken, dass der Prozess der Indigofärbung während des Vortrages vorgeführt werden konnte.) Der Indigo ist aus der Lösung, die die Zellen der Faser aufgesogen hatte, in unlöslicher Form wieder ausgefällt worden. Er liegt in unendlich feiner Verteilung in den Hohlräumen der Faser und ist nicht chemisch mit der Faser verbunden, sondern hat sie als Pigment gefärbt.

Der Indigo ist ein Pigmentfarbstoff. Pigmentfarbstoffe nennt man solche, die sich nicht mit der Faser verbinden, sondern in der Substanz die Färbung erzeugen. Indigo wird in sogenannten Küpen gefärbt. Für Indigo-Färberei konnten nicht ohne weiteres die gewöhnlichen Färbegefässe gebraucht werden, da Reduktionsmittel Niederschläge gaben; zur Indigofärberei gehören hohe Gefässe, die tonnenartige Form haben. Das Wort »Küpe« kommt vom lateinischen »cupa«, die Tonne, und von dem Gefäss hat sich der Name auf die Farbstoffe übertragen. Der Indigo ist somit ein Küpenfarbstoff. Das Verfahren der Küpenfärberei ist schon sehr lange bekannt, und es ist merkwürdig, dass die echtesten Farbstoffe, die es jetzt gibt, die Algolfarbstoffe der Firma Friedr. Bayer & Co. und die Indanthrenfarbstoffe der Badischen Anilin- und Sodafabrik Küpenfarbstoffe sind, dass die Industrie des Echtfärbens das älteste Echtfärbeverfahren anwendet.

Prachtvolle Ausfärbungen von »Algol«- und »Indanthren«-Farbstoffen zeigt die Ausstellung. Den Küpenfarbstoffen in mancher Beziehung sehr ähnlich sind die Schwefelfarbstoffe, die wegen ihrer hervorragenden Wasch- und Lichtechtheit eine grosse Rolle in der Baumwollfärberei spielen. Die Ausstellung zeigt in Substanz und Ausfärbungen Schwefelfarbstoffe, besonders auch die sehr guten Immedialfarbstoffe der Firma Leopold Casella & Co. Schwefelfarbstoffe haben ihren Namen davon, dass sie durch Zusammenschmelzen von Schwefel oder von viel Schwefel enthaltenden Stoffen mit verschiedenen Stoffen erhalten werden. Die meisten Schwefelfarbstoffe sind in Wasser nicht löslich, sondern löslich erst in einer Auflösung von Schwefelnatrium in Wasser. Viele von ihnen werden nach der Methode der Küpenfarbstoffe gefärbt, d. h. also: die Faser wird mit der Lösung des Farbstoffes in Schwefelnatriumlösung getränkt. An der Luft entsteht dann die eigentliche Farbe. Andere Schwefelfarbstoffe werden wie substantive Baumwollfarbstoffe gefärbt. Das sind diejenigen, die sich in Schwefelnatriumlösung wie substantive Baumwollfarbstoffe verhalten, d. h. direkt auf die Faser ziehen.

In der Färberei, besonders in der Baumwollfärberei, wird viel mit Farbstoffen gearbeitet, die gar nicht fertig in die Färberei hineinkommen, sondern die erst auf der Faser gebildet, entwickelt werden. Der Prozess der Farbstoffentwicklung läuft darauf hinaus, Farbstoffe aufzubauen, die zwei direkt miteinander gebundene Stickstoffatome enthalten. Der Prozess der Erzeugung eines so gebauten Stickstoffkomplexes heisst Diazotierung. Das Wort kommt vom griechischen Di = zwei und dem Wort azot = Stickstoff; daher heissen diese Farbstoffe auch Diazotierungsfarbstoffe.

Digitized by Google

Die Farbstoffe, die einen so gebauten Stickstoffkomplex enthalten, sind nicht sehr beständig. Beständig werden sie erst gemacht durch Kuppeln mit Körpern der Klassen Phenole, Amine u. a. Wird eine Faser mit einer Auflösung von gelbem Blutlaugensalz in Wasser getränkt, so ist sie so gut wie ungefärbt. Wird sie darauf in eine ebenfalls kaum gefärbte Auflösung von Eisenchlorid getaucht, so wird die Faser blau gefärbt. Der Farbstoff, das Berliner Blau, hat sich erst auf der Faser gebildet. Wird nun zu einer stark salzsauren Lösung von Paranitranilin salpetrigsaures Natron, Natriumnitrit genannt, gegeben, so wird der Prozess der Diazotierung ausgeführt, d. h. ein Körper aufgebaut, der zwei direkt aneinander gebundene Stickstoffatome enthält. Er ist gelöst. Wird nun in diese Lösung eine Baumwollfaser getaucht, die vorher mit der Lösung eines Phenoles, in diesem Falle Beta-Naphtol, getränkt ist, so tritt die Kupplung ein und der Farbstoff entwickelt ein kräftiges Rot, das Paranitranilinrot ist entstanden. Die Entwicklungsfarbstoffe sind recht waschecht. Ihre Lichtechtheit ist jedoch nicht allzu gut. Durch Nachbehandeln der gefärbten Fasern mit Kupfer, Chrom und andern ähnlichen Salzen kann sie aber gebessert werden.

Ein ausserordentlich wichtiger Entwicklungsfarbstoff ist das Anilinschwarz. Es entsteht durch einen ziemlich verwickelten Oxydationsprozess von Anilin. Schwarz spielt eine grosse Rolle, denn seit etwa 1840 ist es die Lieblingsfarbe der gebildeten Nationen geworden.

Damit haben wir alle Farbstoffklassen, freilich aber nicht alle Farbstoffindividuen kennen gelernt. In eine kleine Anzahl von Gruppen, die wir kennen gelernt haben, lassen sich alle Farbstoffindividuen einreihen: die direkt färbenden, nämlich die sauren, die basischen und die sogenannten substantiven Farbstoffe, ferner die Beizenfarbstoffe, die Küpenfarbstoffe, die Schwefelfarbstoffe und die Entwicklungsfarbstoffe.

Bisher haben wir betrachtet, wie sich die Farben den Fasern gegenüber verhalten, jetzt wollen wir den entgegengesetzten Standpunkt einnehmen und die Farbstoffe von den Fasern aus betrachten. Ersteres ist der Standpunkt der Farbenfabriken, sie stellen die Farben her und suchen Fasern, auf die sich die Farbstoffe anwenden lassen. Das andere ist der Standpunkt des Färbers; dieser bekommt die Faser und muss die Farbstoffe suchen oder kennen, die zu verwenden sind.

Wie schon gesagt, sind Wolle und Seide tierische Gebilde eiweissähnlicher Struktur, die sich gleichzeitig wie Säuren und Basen verhalten. Der physikalischen Struktur nach sind die Wollen mehr rauhe, die Seiden glatte Gebilde. Wollen verfilzen leicht, worauf beim Färben sehr Rücksicht zu nehmen ist und wovon anderseits in der Filzfabrikation Gebrauch gemacht wird. Viele Farbstoffe ziehen gern auf Wolle und Seide auf. Auf Seide noch lieber, wie auf Wolle, weil die saure Natur der Seide stärker ist als die der Wolle. Das Methylgrün ist ein sehr treffendes Beispiel dafür. Auf Wolle und Seide werden die basischen und sauren Farbstoffe am meisten, in geringerem Masse die substantiven Farbstoffe angewandt. Basische Farbstoffe werden dabei meist im neutralen Bade ohne jeden Zusatz gefärbt, höchstens wird etwas Essigsäure zugegeben, um den Kalkgehalt des Wassers zu paralysieren. Das Färben mit sauren Farbstoffen geschieht entweder im sauren »gebrochenen« Bastseifenbade oder nur in reinem, angesäuertem Wasser. Bastseife entsteht, wenn Rohseide in Lösung von Marseiller Seife gekocht wird dadurch, dass der Bast der Seide (sericin) gelöst wird. Der eigentliche Seidenfaden (fibroin) bleibt und ist die entbastete oder abgekochte Seide. Die Ausstellung zeigt verschiedene Arten von Rohseiden und von abgekochten Seiden (Trame, Organzin, Chappe, Tussah, Floret, Cordonnet), die von der Garnhandlung M. L. Behr in Chemnitz freundlichst geliefert sind. Von grosser Bedeutung ist die Färbetemperatur, da jedem Seidenfarbstoff eine Temperatur entspricht, bei der er am besten auf die Faser aufzieht. Das Färben von Seide erfordert wegen ihrer Zartheit und ihres hohen Preises grosse Vorsicht, peinliche Sauberkeit und ein gewisses Verständnis. Die Gefässe bestehen in der Seidenfärberei zweckmässig aus Kupfer. Wenn besonders licht-, koch- und seifenechte Färbungen verlangt werden, so sind Beizen-Farbstoffe anzuwenden. Den Schwefelfarbstoffen ist das Gebiet der Seide- und Wollfärberei verschlossen. Denn das Schwefelnatrium greift Wolle und Seide an. Auch Küpenfarbstoffe sind schwierig zu gebrauchen, ganz besonders für Seide, da das Alkali schädlich wirkt. Seide ist stets empfindlicher. Für Wollen lassen sich Küpenfarbstoffe eher verwenden. Ja, die Indigofärberei bildet von je einen Grundpfeiler der Wollenechtfärberei. In grossen Mengen wird heute noch Blauholz zur Wollschwarzfärberei gebraucht. Auch andere natürliche Farbstoffe sind noch nicht verdrängt. In grossen Mengen wird lose Wolle gefärbt. Dazu sind nur die echtesten Farbstoffe zu brauchen, da lose Wolle noch alle Fabrikationsprozesse (Spinnen, Weben, Walken usw.) vor sich hat.

Die wichtigste pflanzliche Textilfaser ist die Baumwolle, eine Samenfaser im Gegensatze zu den Bastfasern, wie Ramie, Esparto, Jute, Hanf u. a. m., die sich der Baumwolle anschliessen und für deren Färberei mutatis mutandis dasselbe gilt, wie für Baumwolle. Die Baumwolle spielt gegenwärtig, wie männiglich bekannt, eine ganz gewaltige Rolle in der Textilindustrie. Mehrere Ursachen bewirkten das Aufkommen der Baumwolle gegenüber Seide und Wolle, sie sind kommerzieller, volkswirtschaftlicher Art. Der Preis ist im Vergleich zu den tierischen Fasern gering. Dennoch gehen jährlich Millionen von Mark dafür ins Ausland. Eine nationale Kolonialpolitik wird hoffentlich helfen, dass diese Begleiterscheinung des Baumwollkonsums verschwindet. Von diesem Gesichtspunkte aus ist die Baumwolle aus Deutsch-Ostafrika, die die Ausstellung zeigt, die Herr Paul Behr in Chemnitz geschenkt hat, besonders interessant. Nicht der letzte Grund des Steigens der Baumwollverwendung hängt mit der Entdeckung der künstlichen, substantiven Baumwollfarbstoffe zusammen. Alle natürlichen Farbstoffe sind wenig für das Färben von Baumwolle geeignet. Die meisten sind Beizenfarbstoffe, Curcuma, Safflor und Orleans ausgenommen. Das umständliche Färben verteuerte die Ware. Die schon länger bekannten künstlichen basischen Farbstoffe konnten mit vollem Vorteil erst gebraucht werden, als die Entdeckung der Tannin-Brechweinsteinbeize durch Brooke und Dale 1870 gemacht wurde, die einen grossen Fortschritt

Digitized by Google

in der Baumwollfärberei bedeutete. Zum Färben mit basischen Farbstoffen sind gebleichte chromierte und merzerisierte Baumwolle zu verwenden. Der grösste Fortschritt aber war die Entdeckung der substantiven Baumwollfarbstoffe. Der erste, das Congorot, wurde 1884 von Böttiger erfunden. Die Anwendung der substantiven Baumwollfarbstoffe ist sehr bequem. Salz wird gebraucht, um den Farbstoff, wie der Färberausdruck lautet, »an die Faser zu treiben.« Daher rührt der Name »Salzfarben« für substantive Baumwollfarbstoffe. Sehr echte Färbungen werden mit Beizen-, Schwefel- und Küpenfarbstoffen erzielt. In gewaltigem Umfange wird die sog. Türkischrotfärberei ausgeübt. Bei dieser Art der Rotfärberei wird die Baumwolle mit Türkischrotöl oder mit Tournantöl, die beide aus Ricinusöl bereitet werden, und mit Alaun gebeizt, dann mit Alizarin ausgefärbt. Alizarin wurde früher aus der Krappflanze (Rubia tinctorum) gewonnen. 1869 lehrten es Graebe und Liebermann aus Anthracen, einem Bestandteil des Steinkohlenteers, künstlich herzustellen. Die künstliche Herstellung des Alizarins ist ein treffliches Beispiel für die wirtschaftliche Bedeutung chemischer Arbeit. Der Anbau der Krappflanze wurde in grossem Massstabe in Süddeutschland, in Nordafrika, besonders in Südfrankreich betrieben. Als das Alizarin billiger künstlich hergestellt wurde, als es aus der Krappflanze gewonnen werden kann, änderte sich das Bild. In Süddeutschland verschwand der Krappbau fast plötzlich. In Frankreich wurde er durch gesetzgeberische Massnahmen gehalten. Eine der bedeutendsten dieser Hilfe war die Einführung der roten Hosen in der französischen Armee, die auf den Minister und grossen Chemiker Dumas zurückgeht. In unseren Tagen wurde das Dekret erlassen, das die rote Hose verschwinden lässt. Damit dürfte der Krappbau sein Ende erreicht haben.

Ein weiteres, vielleicht noch eklatanteres Beispiel bietet der Indigo. Im Jahre 1881 betrug die Einfuhr von Indigo etwa 1 Million Tonnen im Werte von 10 Millionen Mark. 10 Millionen Mark deutschen Goldes gingen ins Ausland, um den blauen Farbstoff zu kaufen. Heute ist Deutschland der Indigomarkt der Welt. In grossartigen Anlagen werden, hauptsächlich von der Badischen Anilin- und Sodafabrik, die auch freundlichst eine Probe künstlichen Indigos gespendet hat, für 42 Millionen Mark Indigo aus Steinkohlenteer hergestellt. 38 Millionen Mark ausländischen Goldes kommen ins Inland. China z. B. bezieht allein für 5 Millionen Mark. Die Indigopflanzungen Indiens sind zu fünf-Sechstel in Zuckerplantagen verwandelt worden. Ein Triumph deutscher chemischer Wissenschaft und deutscher Technik. Abb. 1 zeigt die Ludwigshafener Werke der Badischen Anilin- und Sodafabrik.

Man hört oft sagen, die künstlichen Farbstoffe besässen nicht die gleiche Güte wie die natürlichen. Das ist sehr falsch. Künstliches Alizarin, künstlicher Indigo sind viel reiner als die entsprechenden natürlichen Produkte. Bei gleicher Sorgfalt in der Herstellung der Färbungen müssen gleiche oder bessere Resultate erzielt werden, als bei Verwendung natürlicher Farbstoffe.

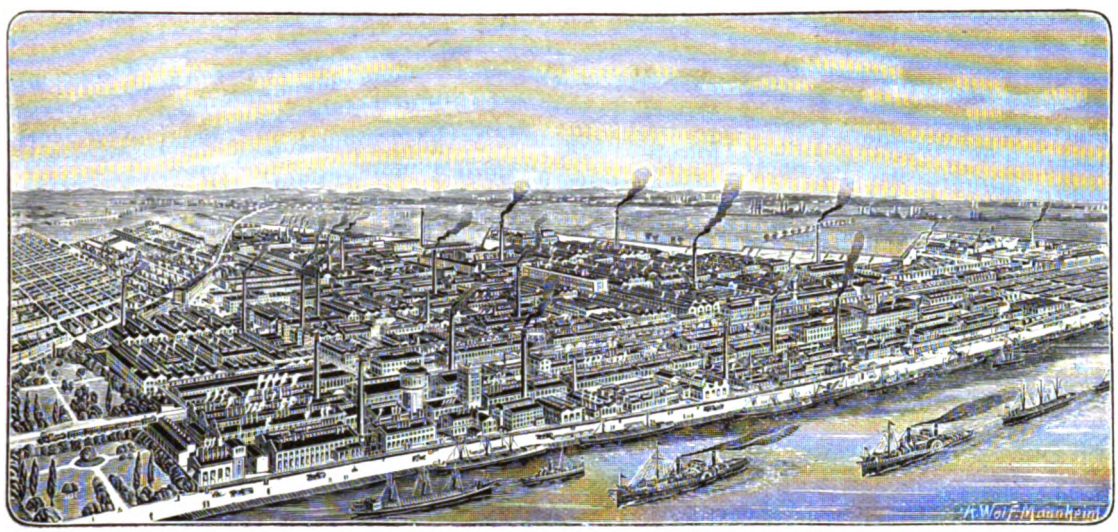


Abb. 1. Die Ludwigshafener Werke der Badischen Anilin- und Sodafabrik.

In derselben Beziehung wie Indigo und Alizarin ist die künstliche Seide (und das künstliche Rosshaar) interessant. (Die prachtvollen, vom Vortragenden vorgelegten Proben stammten aus den Fürst Guido Donnersmarkschen Kunstseide- und Azetatwerken, Sydowsaue bei Stettin.) Die Kunstseide hat eine völlig andere Zusammensetzung als natürliche Seide. Sie besteht aus Zellulose bezw. aus einem zelluloseähnlichen Stoffe. Aus Holz wird sie gewonnen und mit Farben, aus Steinkohlenteer bereitet, wird sie gefärbt! Sie kann mit basischen Farbstoffen direkt gefärbt werden.

Bis zu diesem Punkte war immer nur von der chemischen Technologie der Färberei die Rede. Die mechanische Technologie der Färberei ist im Prinzip, allerdings nur im Prinzip, so einfach, dass sie mit ein paar Sätzen abgehandelt werden kann. Im grossen und ganzen lassen sich folgende Hauptgruppen der Färbereimechanik unterscheiden: Garnfärberei und Spezial- oder Apparatenfärberei. Es lässt sich weiter sagen: Handarbeit für Ware in Strangform, Maschinenarbeit für Stücke, Apparate für Spezialfärbegüter wie lose Faser, Ketten, Kardenbänder, Kammzug, Capse, Kreuzspulen u. dergl. Für Garnfärberei wird Maschinenarbeit lohnend nur da angewandt, wo fortlaufend grosse Partien Garnes einer Art der Einwirkung auszusetzen sind, z. B. bei der Anilin-Schwarz- und -Türkischrot-Färberei.

Digitized by Google

Bei der Strang-Handarbeit werden die Garnbündel, auch »Pfunde« genannt, auf Stöcke gehängt, in die Farbflotte hineingebracht, dann »umgezogen«.

Abb. 1 zeigt das Innere einer Strangfärberei und gibt den künstlerischen Eindruck wieder, den ein solcher Raum mit seinen Nebeln, Arbeitern, gebrochenen Lichtern auf den Beschauer ausübt.

Abb. 2 zeigt eine Garnspül- und Färbemaschine. In der Stückfärberei ist Maschinenarbeit gebräuchlich. Die Ware wird von Walzen geführt durch die Flotte gezogen. Abb. 3 zeigt eine viel gebrauchte Stückfärbemaschine, einen sogenannten »Jigger.« Die Apparatefärberei besteht im Prinzip darin, dass die Färbegüter in geschlossene Apparate gepackt werden und die »Flotte« mit Maschinenkraft durch die Färbegüter hindurch gesaugt und gepresst wird. Es liegt auf der Hand, dass für diese Art der Färberei nur leicht lösliche Farbstoffe brauchbar sind, da die lose Wolle, im höchsten Grade die Copse und Kreuzspulen, ausserordentlich feine Filter darstellen, die sich leicht verstopfen.

Physikalische und chemische Prozesse wirken bei dem Zustandekommen einer Färbung mit, mechanische und chemische Technologie machen erst zusammen die Färberei aus.

Mit der Produktion der Färbegüter ist es allein noch nicht getan. Der Konsum ist die andere Seite des Dualismus. Wenn bei der Produktion das technische Vermögen entscheidend ist, so ist bei dem Konsum ausschlaggebend die Kaufkraft und der Geschmack des Käuferpublikums. Es liegt auf der Hand, dass für die Farbgebung schöner Ballkleider andere Gesichtspunkte massgebend sind und sein müssen, als für die Färbung von Maskenkostümen. Es ist niemandem zu empfehlen, und wird niemandem einfallen, mit Maskenanzügen grosse Wäsche zu veranstalten. Wer sie aber doch waschen würde, würde bemerken, dass sich die Farbe ändert und schwindet.

Das führt zur Frage der Echtheit der Farben. Nicht alle Farben besitzen gleiche Echtheitseigenschaften, nicht alle gefärbten Waren brauchen gleiche Echtheit zu besitzen. Von den Farben einer Teppichs ist nicht Waschechtheit zu verlangen, denn Teppiche werden nicht gewaschen. Ihre Farben müssen aber reibecht und lichtecht sein, denn Teppiche werden geklopft und sind dem Lichte ausgesetzt. Von den Farben des Stickgarnes, das u. a. zur Anfertigung der berühmten und berüchtigten Geburtstagsdecken dient, ist wieder hohe Waschechtheit zu fordern.

phot. Th. A. Hahn.

Abb. 2. Färberaum in der Baumwollstrangfärberei von Th. Haase in Chemnitz.

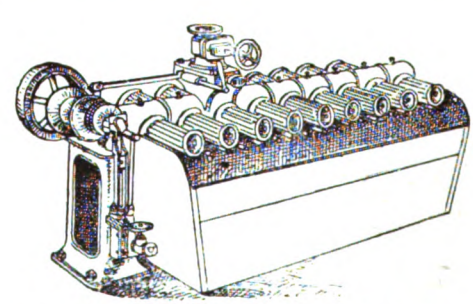


Abb. 3. Garnspülmaschine nach Bechthold.

Gerade jetzt machen sich Bestrebungen, die von künstlerischer Seite ausgegangen sind, nach gediegener, zweckmässiger Arbeit, nach guter »Handwerks«-kunst sehr lebhaft geltend. Die Kunst hat bitter das Uebel empfunden, das darin

Digitized by Google

liegt, dass die Farbensymphonie bei Kunstwerken (Teppichen, Stickereien usw.) gestört und zerrissen wird, dass die abgewogenen Stimmungen der Farben ihre Harmonie verlieren, wenn die Farben sich in der Wäsche ändern oder vom Lichte gebleicht werden. Kunst und Kunstgewerbe haben laut die Forderung erhoben nach Echtfärberei und schöne Erfolge sind schon erzielt worden. Während es bis vor 5 Jahren noch ganz wenig echtes Grün gab, sind jetzt grüne Farbstoffe auf dem Markte, deren Färbungen sich tatsächlich jeder Anforderung gewachsen zeigen, die dem vollen Lichte ausgesetzt werden können, die in Seifenwasser gekocht werden können usw., und die doch nicht einmal den Schein ändern. Wenn man in Abänderung eines bekannten Wortes sagen kann: »Ein jedes Volk hat die Farben, die es verdient!«, so ist damit dem deutschen Volke ein grosses Lob gesprochen. Denn z. B. die schon genannten Indanthren- und Algol-Farbstoffe stehen tatsächlich unübertroffen da. An deutscher Kunst und deutschem Kunstgewerbe ist es, das von der Technik gebotene Material recht zu benutzen.

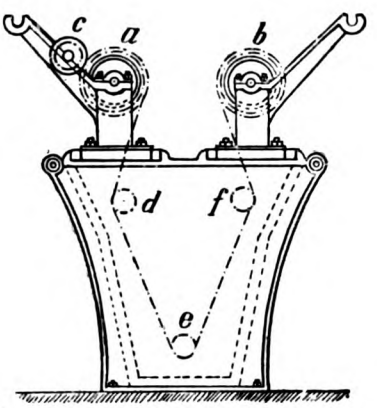


Abb. 4. Jigger. Die punktierte Linie *a, d, e, f* stellt das zu färbende Stück dar.

So sehen wir, welch innige Wechselwirkungen bestehen. Es ist der Konsum, der fordernd die Produktion anspornt. Es ist die Produktion, die ihrerseits den Konsum anregt. Eins muss in das andre greifen, eins durchs andre blühn und reifen.

So zeigt sich, dass nicht die Wissenschaft allein durch Erfindung neuer Farbstoffe, Durchdenken der Arbeitsmethoden, nicht die Technik allein durch fleissige Arbeit das Erreichte haben erreichen lassen, auch die Kunst hat einen grossen Teil daran. Sie stellt Anforderungen, sie zeigt Ideale, sie ist unzufrieden, und die Unzufriedenheit ist die Mutter des Fortschritts. Die phantasievoll vorausschauende, fordernde Kunst, die forschende Wissenschaft, die nimmermüdeschaffende Industrie, sie müssen zusammenwirken! Möge zur Förderung des betrachteten Industriezweiges und damit zum Heile der gesamten Volkswirtschaft auch auf diesem Gebiete weiterwirken:

»Die Zusammenarbeit von Kunst, Industrie und Wissenschaft!«

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

Die diesjährige **ordentliche**

Versammlung

findet statt am

Donnerstag, dem 6. April 1911, abends 8 Uhr,

pünktlich, im

Papierhaus, Dessauer Str. 2,

Quergebäude, 2 Treppen links.

Tages-Ordnung:

Wahl der Mitglieder des Vorstandes und des Ausschusses. — Wahl der Revisoren zur Durchsicht der Kassenverwaltung und zur Entlastung. — Bericht des Vorstandes über die inneren Angelegenheiten der Gesellschaft. — Festsetzung des Etats.

SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Hauptfabrik: Pankow-Berlin, Hadlich-Strasse 20.

Digitized by Google

In der Versammlung am 16. März 1911 sind zur Aufnahme angemeldet:

1. Herr Dr. Dankert Krohn, Chemiker, Berlin NW., Pestalozzistrasse 3.
2. Herr Ingenieur Bruno Schmidt, Berlin S., Prinzenstrasse 79.

In derselben Versammlung sind aufgenommen:

1. Herr Patentanwalt Dr. Manasse, Berlin SW., Friedrichstrasse 246.
2. Herr Dr. Jaky Rosch, Berlin W., Kurfürstenstrasse 43.
3. Herr Richard Siebert, Wilmersdorf, Uhlandstrasse 106.
4. Chemische Fabrik C. Schmotter, Mariendorf bei Berlin, Chausseestrasse 33.
5. Herr Ingenieur F. A. Schulz, Berlin N., Choriner Strasse 42.

Technischer Fragekasten.

R. S. O. Anfrage: Wer weist Artikel der Drogen- und Materialwarenbranche nach, die zur Fabrikation geeignet sind?

O. S. R. Anfrage: Wer hat Interesse für eine 20 bis 50 PS. Dampf- und Wasserkraft im sächs. Erzgebirge?

Hinweis.

Der heutigen Ausgabe unseres Blattes liegt ein Prospekt der Firma Bonness & Hachfeld, Verlagsbuchhandlung, Potsdam, bei. Wir machen unsere geehrten Leser noch ganz besonders darauf aufmerksam.

PATENTE Muster- und Markenschutz
Th. Hauske Patentrecherchen und -Kopien aller Länder.
Berlin SW. Johanniterstr. 5.

Handelsauskunftei Meissler & Co.
Inh.: Dr. Otto Kuntzemüller.
Direkter Verkehr mit den Auskunftsstellen.
Verlag: Dr. Kuntzemüller's 'Auskunftsstellen, Berlin-Schöneberg', Bahnstr. 33.

Kgr. Sachsen.
Technikum Mittweida.
Direktor: Professor A. Holzt.
Höhere technische Lehranstalt für Elektro- u. Maschinentechnik.
Sonderabteilungen f. Ingenieure, Techniker u. Werkmeister.
Elektr. u. Masch.-Laboratorien.
Lehrfabrik-Werkstätten.
86. Schuljahr: 3610 Besucher.
Programm etc. kostenlos v. Sekretariat.

Gesetzl. Fabrik- gesch. Zeichen
der
Reisszeugfabrik
E. O. Richter & Co.
Chemnitz i. Sa.

Richtersche Reisszeuge usw.
zu Originalpreisen liefert
R. Reiss
Versandhaus für Zeichenbedarf
Liebenwerda IV.
Hauptkatalog kostenfrei.

Präzis.-Mechanik, Rad- u. Triebfräserei
Modellbau
A. F. GERDES, Berlin, Zimmerstrasse No. 18.
Tel. I, 9725.

Die Versorgung der Welt mit
Petroleum
mit besonderer Berücksichtigung Deutschlands
von
Dr. F. W. MÖLLER
Preis Mk. 8.—
Verlag für Fachliteratur G. m. b. H.
Berlin W. 30, Nollendorfplatz. 6.

NORDDEUTSCHER LLOYD BREMEN
Schnell- u. Post-Dampfer-Verbindungen
nach allen Weltteilen
Bremen-New-York, zweimal wöchentlich direkt oder über Southampton-Cherbourg
Bremen-Baltimore | Bremen-Philadelphia
Bremen-Canada | Bremen-Galveston
Bremen-Brasilien | Bremen-La-Plata
Bremen-Cuba | Genua-New-York
Reichspostdampfer-Linien
Bremen-Ost-Asien | Bremen-Australien
Nähere Auskunft erteilen:
Norddeutscher Lloyd Bremen
sowie dessen sämtliche Agenturen

Polytechnisches Institut
Mod. Labor., Maschinenb., Elektrotechnik, Gas- und Wassertechnik, Chemie, Bauingenieure.
Arnstadt i. Th.
Progr. frei. Staatskommissar.

Sachsen-Altenburg.
Technikum Altenburg
Ingenieur-, Techniker-, Werkmeister-Abteilungen. Maschinenbau, Elektrotechnik, Automobilbau. 5 Laborat.
Programm frei.

Technische Hochschule Danzig (Langfuhr).
Die Einschreibungen für das Sommerhalbjahr 1911 finden vom 1. März bis zum 30. April 1911 statt. — Beginn der Vorlesungen gegen den 25. April. — Das Programm wird vom Geschäftszimmer gegen Einsendung von 0,60 Mk. einschliesslich Porto, in das Ausland gegen 0,85 Mk. versandt.
Der Rektor.

Hebezeuge unter Garantie liefert stets
H. Wilhelmi
Masch.-Fabr.
Mülheim-Ruhr
No. 7

Präzisious-Reisszeuge
(Rundsystem).

Clemens Riefler,
Nesselwang und München
Paris 1900: St. Louis 1904: Lüttich 1905: „Grand Prix".
„Brüssel 1910 zwei Grand Prix".
Die echten Rieflerreisszeuge und Zirkel sind mit dem Namen Riefler gestempelt.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W.30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: Georg Achterberg, Berlin.
Druck: Otto Elsner Buchdruckerei, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.

Digitized by Google

Abb. 1. Die »Fram« nach der Eispressung.

Abb. 2. Nansen: »Thermometer auf!«.

Moderne technische Hilfsmittel der Polarforschung.

Digitized by Google

Abb. 3. Skelette eines Kajaks (aus Bambus) und eines Doppel-Kajaks, auf einem Schlitten liegend.

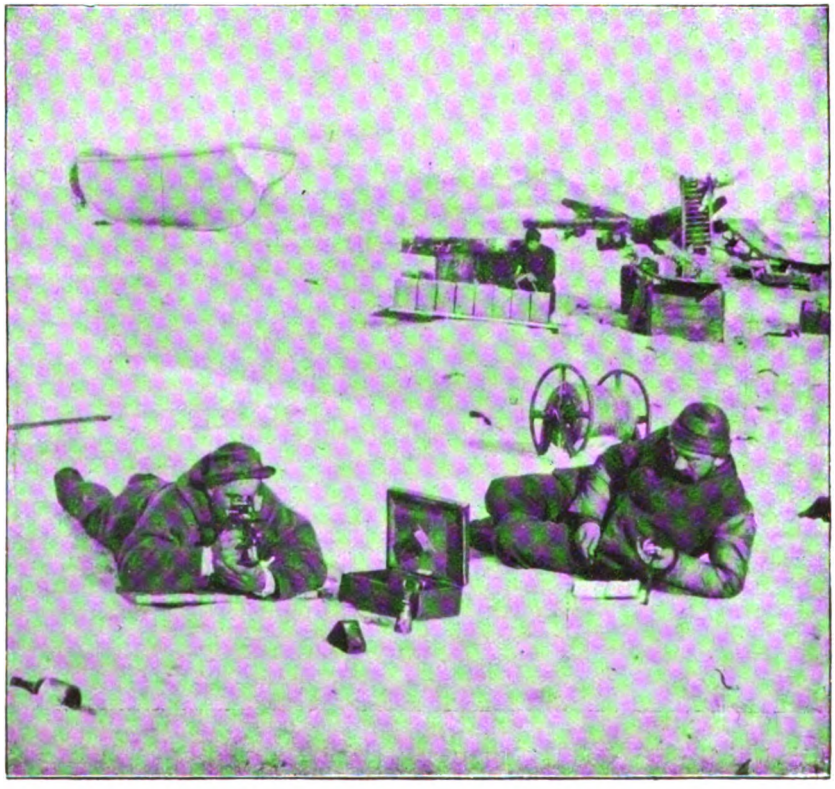


Abb. 4. Beobachtung mit Sextant und künstlichem Horizont.

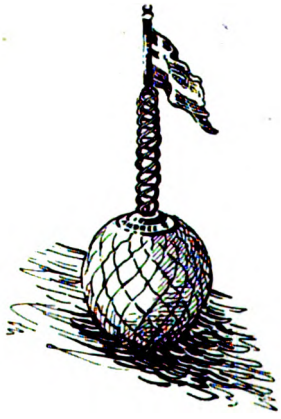


Abb. 5. Andrées Boje.

Moderne technische Hilfsmittel der Polarforschung.

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats. | **Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.** | **Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H. Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet. — Unverlangten Manuscriptsendungen i. d. Rückporto beizufügen.

No. 8. | **BERLIN, den 15. April 1911.** | **Jahrgang 1911.** 73. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Moderne technische Hilfsmittel der Polarforschung. Mit 8 Abbildungen auf den Titelseiten und im Text	141—147
Antike technische Probleme in Kunst u. Handwerk	142—146
Das Deutsche Industrie-Museum in Berlin. Mit 1 Abbildnng	147—149
Der Betrieb eines Steinkohlenbergwerks unter und über Tage. Mit 4 Abb.	149—153
Neuartige Seil- und Rohrpostanlagen. Mit 8 Abbildungen	153—156
Technisches Allerlei	156—158
Technischer Fragekasten	158
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin	159—159
Bücherschau	159—160
Geschäftliches	160

Moderne technische Hilfsmittel der Polarforschung.

Von Wilhelm v. Trotha-Kiel.

Mit 8 Abbildungen auf den Titelseiten und im Text.

Abb. 6. Der »Gauss«.

Der Pol soll erreicht sein. Nehmen wir an, dass dem Amerikaner Komander Peary, einem alten Polarstürmer, es wirklich geglückt ist. Zu gönnen wäre es ihm. Genug, die Welt glaubt: der Pol ist erreicht worden, und wenn nun auch das Wettlaufen nach dem Pol aufhören wird, die Wissenschaft strebt stets darnach, und es ist dies nicht nur ihr Recht, sondern auch ihre Pflicht, die Teile unseres Planeten zu erforschen, deren Ganzes noch in ein gewisses Dunkel gehüllt ist, denn auch die Polargegenden mit ihrem im ewigen Eise starrenden Land und Wasser sollen einen gewissen klimatischen Wechsel der Erde ebenso mithelfen auszugleichen, wie dies die Sahara mit entgegengesetzter Wirkung für Europa zu tun hat.

Nansen, der bedeutendste Polarforscher der Jetztzeit, schreibt darüber in seinem Werke „In Nacht und Eis":*)

„Wir wollen wissen, ob das ungeheuere Areal zwischen dem arktischen Amerika und Grönland nebst Grinnelland ein zusammenhängendes Meer ist oder ob es teilweise aus Festland besteht. Wir wollen das Klima und die physikalischen Bedingungen in dem grossen arktischen Meere kennen lernen, wir müssen die Temperatur, die Luftbewegungen in diesen Gegenden kennen, um sie mit denen des übrigen Erdballes gemeinsam zu betrachten. Wir müssen magnetische, zoologische, geologische Forschungen in den Gebieten anstellen, um aus ihnen einen tieferen Einblick in die Natur und Geschichte unseres Erdballes zu gewinnen."

Auch alle streng wissenschaftlich Gesonnenen stehen auf diesem Standpunkte; dass man aber nun hierbei auch einen wichtigen geographischen Punkt, den Pol selbst, zu erreichen strebt, ist nicht nur menschlich verständlich, sondern gehört eben dazu, und bei diesen Forschungen in jenen Eisregionen reichen sich wieder, wie so oft, Wissenschaft und Technik die Hand. Je ausge-

*) Verlag F. A. Brockhaus, Leipzig.

Digitized by Google

bildeter letztere ist, desto mehr Dienste wird sie der Wissenschaft, auch besonders bei Polarforschungen leisten.

Welches sind nun die Mittel, in Schnee und Eis in Polargegenden vorzudringen und dort Beobachtungen auszuführen? In Frage kommen zum Vordringen: Die Schlitten; ob mit Hunden oder zum Handgebrauch, ist gleich; Schiffe und Boote verschiedenster Art und in neuester Zeit soll auch das Luftschiff in den Dienst der Polarforschung gestellt werden, besonders das Motor- oder lenkbare Luftschiff. Wenn hier der Schlitten, das eigentliche letzte technische Hilfs- und Transportmittel, an erster Stelle genannt ist, so liegt dies daran, dass der Schluss des Vorstosses auf den Pol wohl nur mit ihm, vielleicht nicht mal mit dem Motorluftschiff oder dem Aeroplan gemacht werden kann. Die erste Vorbedingung aber ist und bleibt: ein gutes Eisschiff! Und als Typen desselben sind Nansens „Fram" und der einst deutsche „Gauss" zu nennen.

Es sind noch eine Reihe anderer vorzüglicher Polarschiffe gebaut worden, so Pearys „Roosevelt". Hierbei darf aber nicht vergessen werden, dass sich auch eine Reihe von Schiffen aus früheren Jahrhunderten ungemein bewährt und den furchtbaren Eisdruck ausgehalten und ihm Widerstand geleistet haben.

In seinen Entwürfen schrieb Nansen s. Zt. über die „Fram" u. a.: „Das Wichtigste bei dem Fahrzeuge ist, dass es nach einem Prinzip gebaut ist, wonach es den Druck des Eises aushalten kann."

Die Seiten der Nansenschen „Fram" (Abb. 1 u. 7) wurden demgemäss so schräg gebaut, dass das Eis bei seinen Pressungen keinen festen Halt hatte, und das Schiff ihm so tatsächlich entglitt. Es erhielt sogar eine teilweise im Querschnitt gesehen halbkugelförmige Gestalt, die sich glänzend bewährt hat. Als Segelschiff mit einer Dampfmaschine, die dem Schiff eine Geschwindigkeit von etwa 6 Meilen in der Stunde geben konnte, war es in seinen Einzelheiten von dem norwegischen Schiffbauer Colin Archer vorzüglich konstruiert und gebaut.

Aber auch die deutsche Schiffsbautechnik ist in bezug auf den Bau von Polarschiffen nicht hinter andern zurückgeblieben und hat eines der besten Polar- und Eisschiffe der Neuzeit, den „Gauss" (Abb. 6) erbaut.

Auf der Howaldtwerft in Kiel ist dies Schiff im Auftrage des Reichsamts des Innern aus bestem Eichen- und Pitschpineholz in beträchtlicher Stärke erbaut worden, hat ein Deplacement von etwa 1500 tons erhalten und ist in seiner Querform derart hergestellt worden, um einen möglichst hohen Eisdruck aushalten zu können. Der „Gauss" ist ein Dreimast-Schoner mit einer Hilfsmaschine, die dem Schiff eine Geschwindigkeit von etwa 7 Seemeilen bei 275 ind. Pferdestärken pro Minute gibt. Unser Bild zeigt dies Schiff unter Segel. Der Schornstein ist niedergeklappt. Die mehr als dreijährige Reise in den Eisregionen des Pols — Südpolarforschung — Drygalski — hat das Schiff glänzend überstanden und läuft heute, verkauft an die Canadische Regierung, als

Antike technische Probleme in Kunst und Handwerk.

Man hat das letztvergangene Jahrhundert häufig das Jahrhundert der Erfindungen genannt, einen Namen für das jetzige Jahrhundert hat man noch nicht gefunden, dafür ist es noch zu jung. Den Fortschritten der Naturwissenschaften, der Physik, der Chemie, der Technik haben wir alle jene Errungenschaften zu danken, deren wir uns heute erfreuen, und wir werden wohl kaum willens sein, oder die Notwendigkeit fühlen, auf wissenschaftlichem Gebiete auf veraltete Forschungen vergangener Jahrhunderte zurückzugreifen. Aber nicht in gleicher Weise können sich die Kunst, die gewerbliche Technologie von der Vergangenheit emanzipieren, sie können sich nicht damit beruhigen, dass wir es „so herrlich weit gebracht", sie müssen heute noch immer zurückblicken auf vergangene Zeiten, auf die Errungenschaften des Altertums, des Mittelalters und der herrlichen Renaissancezeit, die ihnen technische Probleme zeigen, zu deren Lösung unsere Zeit nicht immer fähig ist. Es ist dies ungefähr so wie bei den chinesischen und japanischen Lackwarenarbeiten, die wir in Museen oder beim Kunsthändler sehen. Die bizarre Malerei ist es nicht, die uns so gewaltig imponiert, die wir als mustergültig anstaunen, aber die technische Vollendung und die Behandlung des Lacks und des sonstigen Materials, die stehen in unseren Landen noch unerreicht da, und ähnliche Probleme zeigt uns auch die Geschichte der antiken Technologie. Sie zeigt uns, dass die alten Kunstgewerbler, — wenn es gestattet ist, diesen durchaus modernen Namen auf jene alten Künstler anzuwenden — welche die Kunst auch auf gewöhnlichen Lebensgebieten zur Anwendung brachten, dass also diese Kunstgewerbler technische Geschicklichkeiten, Fertigkeiten besessen haben mussten, die unserer Zeit vollständig entfremdet sind, und die wir trotz aller unserer Elektrizität mit und ohne Draht und trotz der Luftschiffahrt nicht zu erreichen vermögen. Diese Kunsterzeugnisse sind uns teils noch erhalten und wir sehen sie vor uns, teils sind verbürgte Nachrichten darüber zu uns gedrungen. Es verlohnt sich der Mühe, den Spuren dieser Alten nachzuwandeln und sich mit diesen Problemen in Kunst und Gewerbe zu beschäftigen.

Schon die antike Keramik gibt der heutigen Technik Rätsel auf. Bekannt sind jene in der Form so graziösen Tongefässe, die man früher mit Vorliebe etrurische nannte, die aber zum grossen Teil aus Griechenland und nur zum kleineren Teil aus Etrurien stammen. Diese Gefässe zeichnen sich, von der Malerei abgesehen, durch den feinen, schön gefärbten Ton aus, der grosse Festigkeit mit Leichtigkeit verbindet. Besonders machen sich diese Eigenschaften und der prächtige, schwarze Firnis bei den grossen Gefässen bemerkbar, und man muss fragen, wie war es möglich, so grosse Amphoren von so leichter Konstruktion und mit so dünnen Wänden bis zu derartiger Höhe auszuführen? Ob den alten Töpfern ein Ton zur Verfügung stand, den wir nicht besitzen, ist nicht bekannt; sicher ist, dass keiner modernen Nachahmung es bisher gelungen ist, die Leichtigkeit und Festigkeit der alten Vasen je wieder zu erreichen, ebenso wie der glänzende, schwarze Firnis, welcher in seinem Kontrast mit dem schönen Rot des menniggefärbten Tons einen Hauptreiz dieser Gefässe bildet, und dessen Herstellung bisher noch ungelöste Geheimnisse bilden. Dieser Firnis besteht aus einer leichten, von der heute hergestellten Glasur ganz verschiedenen Masse, die so zähe und fest ist, dass man sie bisher durch Scheidewasser nicht aufzulösen vermochte. Man hat in diesem Firnis Asphalt und Naphtha zu finden geglaubt, man hat vermutet, dass der Ueberzug durch besondere, eindringende, mit Farbstoffen geschwängerte Dämpfe bewirkt wurde; aber alle Versuche, die man bis heute noch anstellte, blieben vergebens. Selbst die italienischen Nachahmer dieser etrurischen Geschirre, die sich eine bedeutende Geschicklichkeit erworben hatten, haben es nicht vermocht, gelungene Imitationen herzustellen und die Leichtigkeit des Tons mit Festigkeit der Wände und Glanz des Firnisses derart zu vereinen, dass man nicht sofort die Nachahmung erkennen sollte. Diese Kunst der antiken Töpfer ist verloren gegangen, und wenn nicht ein Zufall hilft, wird sie wohl nie mehr in altem Glanze auferstehen.

Digitized by Google

„Arctic", wo es bei seiner nordwestlichen Durchfahrtexpedition Armudsen im Eise traf. In Deutschland hatte man für solch ein Schiff keine Verwendung, da man Polarforschungen da-

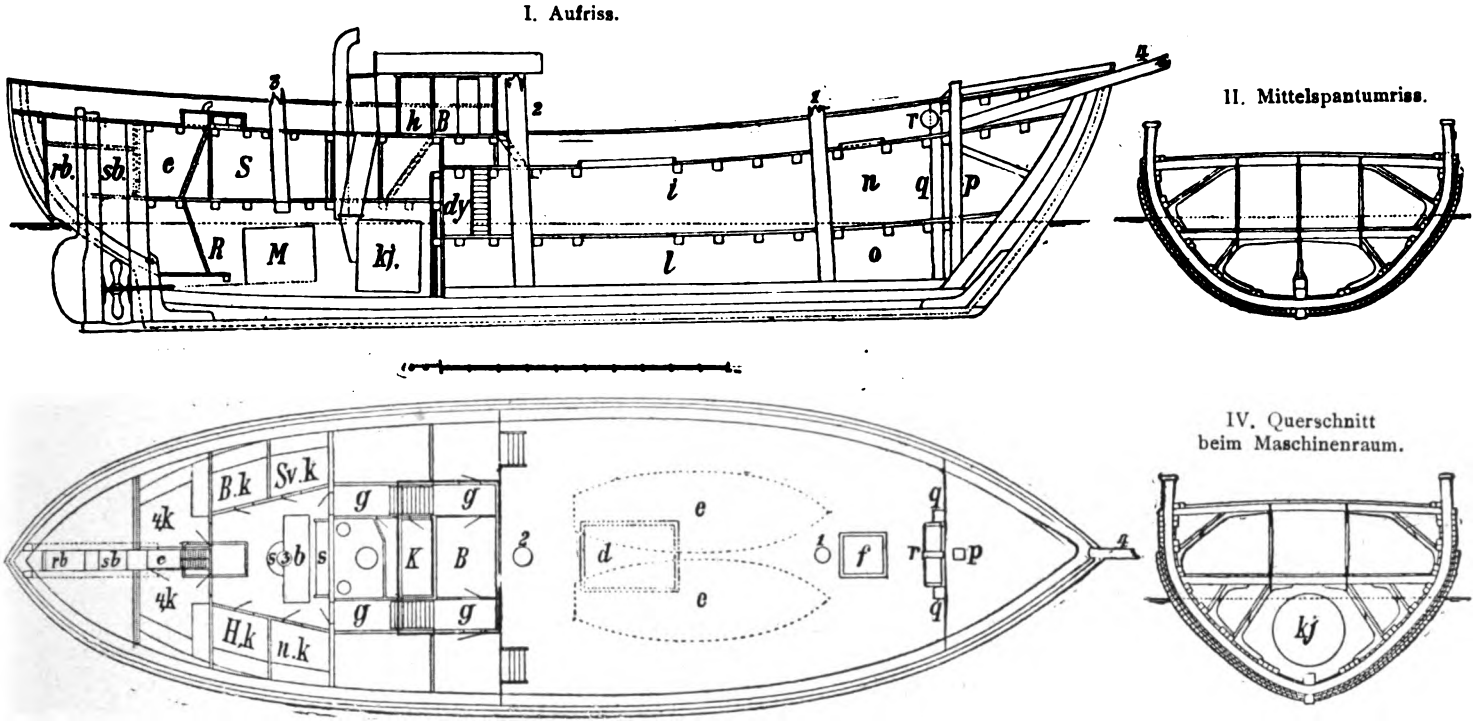


Abb. 7. Aufrisse und Grundriss der »Fram«.
rb Steuertunnel. sb Schraubentunnel. S Salon. s Sofa im Salon. b Tisch im Salon. Svk Sverdrups Kajüte. Bk Blessings Kajüte. 4k Kabinen für 4 Mann. Hk Scott-Hansens Kajüte. nk Nansens Kajüte. c Niedergang zur Maschine. R Maschinenraum. Kj Kessel. g Aufgänge zum Salon. K Küche. B Kartenhaus. h Arbeitskabine. dy Platz für die Dynamomaschine. d Grossluk. e Grossboote. i Grossraum. l der untere Grossraum. f Vorderluk. n Vorderraum. o der untere Vorderraum. p Palstütze. q Spillbetinge. r Ankerspill. 1 Fockmast. 2 Grossmast. 3 Besanmast. 4 Bugsprit.

Aber auch die Technik der Freskomalereien der Alten war der unseren weit überlegen. Die Griechen und auch die Römer wandten ein Verfahren an, das uns von mehreren alten Schriftstellern beschrieben und geschildert wird, das aber doch heute trotz seines unleugbaren Vorteiles nicht angewendet wird, vielleicht nicht angewendet werden kann, weil die Beschreibungen doch nicht ausreichend sind, um die Kunstgriffe der Alten wieder neu erstehen zu lassen. Der Belag an der Wand, der Kalkbewurf konnte in einer Weise hergestellt werden, dass der Maler fünf, auch sechs Tage lang darauf malen konnte, ohne genötigt zu sein, frischen Bewurf auftragen zu lassen. Heute muss der Freskomaler jeden bergfrischen Bewurf auftragen lassen, weil dieser am nächsten Tage schon so trocken ist, dass die Farbe nicht mehr durchdringt. Was der Freskomaler heute nicht bemalt, muss er abkratzen oder mit dem Messer wegschneiden und muss am nächsten Mahltage wieder frischen Bewurf anbringen lassen. Der Unterschied zwischen beiden Methoden tritt hauptsächlich darin zutage, dass das moderne Freskobild Nähte oder Absätze zeigt, während z. B. die pompejanischen Wandgemälde — von der Frische der Farben abgesehen — so wenig Absätze zeigen wie etwa ein Oelbild, so dass man sie lange Zeit hindurch nicht für Freskobilder hielt. Auch darin spricht sich der grosse Vorteil der antiken Technik aus, dass der Maler seine Figuren im grossen und ganzen anlegen, demzufolge viel ungebundener und freier schaffen kann als der moderne, der an ein bestimmtes Stück Bewurf gebunden ist, also heute nur ein kleines Teilstück entwerfen und malen kann, ein andermal ein anderes. Deshalb tritt die Freskomalerei auch immer mehr in den Hintergrund, und an ihre Stelle tritt häufig die Stereochromie, wo auf trockenem Grunde mit mineralischen Wasserfarben gemalt wird, denen als das notwendige Bindemittel, Wasserglas, beigesetzt ist. Ob aber dieses Wasserglas den Bildern die erforderliche Dauerhaftigkeit verleihen wird, kann, da das Verfahren noch verhältnismässig jung ist, mit Sicherheit weder behauptet, noch verneint werden.

In der Steinschneidekunst haben auch die Alten ganz Hervorragendes geleistet. Die alten Gemmenschneider stehen heute noch als fast unerreichte Meister da. Allerdings hat auch das Cinquecento Gemmenschneider hervorgebracht, deren Arbeiten denen der antiken Meister an die Seite gestellt werden können, wie es ja heute noch unendlich schwer ist, eine echte antike Gemme von einer Nachahmung aus dem 15. oder 16. Jahrhundert zu unterscheiden. Was aber die alten Künstler bewundernswert macht, ist, dass sie mit freiem Auge die oft figurenreichen Darstellungen in kleinem Raume ausführten, während in der neueren Zeit die Gemmenschneider mit der Lupe arbeiten. Vollständig verloren wurde die Kunst der Politur in der Vollkommenheit, die wir heute noch an den alten Steinen und Gemmen bewundern. Man scheint ganz besondere Mittel und Kunstgriffe gehabt zu haben, um den Steinen einen möglichst starken Glanz zu verleihen. Selbst wenn die Schneidearbeit nicht gelungen war, erhielt doch der Stein durch den Glanz, der ihm verliehen wurde, ein gefälliges, ja prächtiges Aussehen.

Nicht minder hervorragend war die Kunsttechnik der Alten in der Glaserzeugung. Wohl war ihnen die Owensche Glasflaschenmaschine nicht bekannt und verstanden sie nicht, in einer kurzen Zeit ungeheure Mengen von Glasflaschen zu erzeugen, dagegen zeigen die allerdings sehr wenigen aus jener Zeit uns noch erhaltenen Glasgegenstände die höchste technische Vollendung in der Herstellung. Bekannt ist die Erzählung von dem Künstler, der zu Zeiten des Kaisers Tiberius biegsames Glas erfunden hatte und vor dem Kaiser seine Erfindung vorführte. Er warf das Glas mit aller Gewalt zu Boden, ohne dass es brach und nur einige Beulen erhielt, die der Künstler mit dem Hammer wieder zurechtklopfte, als ob es ein Metallgefäss gewesen wäre. Tiberius habe nun befürchtet, dass durch diese Erfindung alles Gold und Silber entwertet werden könnte (?), und da ausser dem Erfinder niemand das Geheimnis der Herstellung kannte, so beschloss der gewalttätige Kaiser, den Erfinder töten zu lassen und mit ihm die Erfindung aus der Welt zu schaffen.

Digitized by Google

mals — leider — ein nur sehr geringes Interesse entgegenbrachte. Es scheint hierin seit kurzem eine gewisse Aenderung eingetreten zu sein, denn der neuen Südpolexpedition wird erfreulicherweise ein grosses Interesse entgegengebracht, desgleichen den nördlichen Polarforschungen. Deshalb sei des jüngsten deutschen Polarschiffes noch in Kürze gedacht, das sich schon als Walfänger allem Anschein nach gut bewährt hat und noch zeigen soll, was es als Schiff für die bereits erwähnte Expedition leisten kann. Es ist erst etwa fünf Jahre alt und aus fast denselben Holzarten und mit gleicher Takelung wie „Gauss" erbaut. Seine Wiege stand in Norwegen. Es hat den Namen „Deutschland" erhalten und einen Bruttorauminhalt von 527 tons. Ebenso wie „Fram" und „Gauss" erhielt „Deutschland" eine Maschine.

An dieser Stelle sei noch eines ausgezeichneten russischen Eisschiffes gedacht, das in mannigfacher Weise hervorragende Leistungen zu verzeichnen hat. Es ist dies der nach dem Eroberer Sibiriens benannte russische Eisbrecher „Jermack". Als Führer dieses Schiffes tat sich schon vor dem asiatischen Kriege Mackarow bei einer Umsegelung Asiens hervor, indem er mit diesem Schiff tatsächlich das nördliche Eismeer durchfuhr, um den in der Gegend der sibirischen Inseln verschollenen russischen Forscher Baron v. Toll aufzusuchen. Der „Jermack" ist ein aus Eisen konstruierter, schwerer Eisbrecher, der vorn so schwer gebaut ist, dass er meterdickes Eis durch sein Gewicht einfach zerdrückt. Ob er auch am Pol, im ewigen Eise, so funktioniert hätte, wie es sich Mackorow gedacht hatte, ist immerhin mit Sicherheit nicht zu sagen. Der Plan, mit diesem Schiff den Pol zu erreichen, scheiterte durch den Tod des Admirals vor Port Arthur. Bei all diesen Schiffen verwendet man auch das moderne Hilfsmittel der Fortbewegung, den Dampf, wenn auch nur als Hilfskraft. — Die Bauart lehnte sich an die ungefüge Gestalt der ersten und praktischsten Eisschiffe, der Walfänger, an. — Die nächste sich nun aufdrängende Frage ist: Wie treibt man sich ins Eis hinein und wie darin vorwärts? Die einfachste und technisch am wenigsten schwierige Art ist, dass man mit Hilfe der Triebmittel und der Strömungen das Schiff so hoch wie möglich nach Norden in das Eis hineintreibt und es dann, wie das Nansen tat, einfrieren lässt. —

Aus dem vorgesagten erhellt, dass das Polarschiff meist nur ein indirektes Hilfsmittel sein kann, da man mit einem Schiff den Pol nie wird erreichen können, da das Eis durch seine Dicke das Vordringen, selbst des besten Eisschiffes, ausschliesst. So muss man sich denn der andern Hilfsmittel bedienen: Des Schlittens, der zugleich einen Kajak zu tragen hat, und der Schneeschuhe. Die in Betracht kommenden Schlittenarten sind sehr mannigfaltig und richten sich meist nach den Gegenden, in denen sie erworben werden; auf jeden Fall aber haben alle das eine gemeinsam: Sie müssen von einer ausserordentlichen Stärke und Dauerhaftigkeit sein, zumal, wenn sie als Hundeschlitten von den dahin-

---

Auch die Weberei der Alten bildet ein der Lösung wertes Problem, besonders die Herstellung der Goldbrokate. Heute nimmt man zur Goldwirkerei starke, mit dünngezogenem vergoldeten Silberdraht umsponnene Seidenfäden, während man sich im Altertum glatter und biegsamer, nur auf der einen Seite vergoldeter Streifchen einer zarten, vegetabilischen Substanz bediente. Infolgedessen hatten die alten Goldbrokate einen sanften Glanz und fügten sich der Gestalt an, während die heutigen brettartig steif und von flitterartigem Glanze sind. Verloren ging auch die Technik des Purpurfärbens, jedoch fällt dieser Verlust nicht besonders schwer in die Wagschale, da die Neuzeit so viele Färbestoffe hat, dass sie des kostbaren und schwer zu gewinnenden Färbestoffs der Purpurschnecke nicht mehr bedarf.

Dagegen hatten es die Alten in der künstlerischen Verwendung der Metalle entschieden viel weiter gebracht als wir. Dies gilt in erster Linie von der ältesten Art künstlerischer Verwendung der Metalle, von der Treibarbeit. Die Alten verwendeten hierzu eine Komposition, deren Zusammenstellung wir nicht mehr kennen, und die es ihnen ermöglichte, die Metallplatten bis zu einer unglaublichen Dehnbarkeit zu treiben. Wir bewundern heute noch die im Britischen Museum ausgestellten Bronzen, unter anderem die Schulterstücke eines griechischen Panzers, deren Reliefs, Amazonenkämpfe darstellend, aus einer kaum eine halbe Linie starken Kupferplatte so stark herausgetrieben sind, dass die Platte in den Köpfen der männlichen Figuren nur noch die Dicke des Papiers hat. In den älteren Zeiten, in denen man sich auf den Erzguss noch nicht so recht verstand, wurden selbst grosse Statuen in getriebener Arbeit hergestellt, so z. B. die kolossale Zeusstatue aus Gold in Olympia. Man hat ja auch in neuerer Zeit mehrfach Kolossalfiguren, aus Kupfer getrieben, hergestellt, besonders, wenn man sie auf hohen Gebäuden aufstellen wollte, die nicht schwer belastet werden sollten, so die Viktoria auf dem Brandenburger Tor; nirgends aber erreichte man, dass die Kupferplatten so dünn ausgearbeitet werden konnten und doch die Treib- und Reliefarbeit ermöglichten. Und als die Alten dann den Erzguss erfanden, so wussten sie ihn sofort auf den ersten Anhieb derart auszugestalten, dass die heutigen Erzgiesser weit dahinter zurückstehen müssen. Auch hier verstanden sie es, Bronzestatuen in einer Dünne des Erzes darzustellen und infolgedessen in einer Leichtigkeit, die heute nicht mehr erreicht werden kann. In München befindet sich eine Statue antiker Herkunft, 1,77 Meter hoch, die noch nicht 100 Pfund wiegt, während eine Erzstatue heutiger Erzeugung in dieser Grösse das zehn- bis zwölffache Gewicht haben würde. Die Stärke des Erzes ist so gering, dass man in vielen Fällen die betreffende Partie als getrieben und nicht gegossen annahm, bis eine genaue Untersuchung zeigte, dass die Alten tatsächlich die höchst bewunderungswerte Technik besessen haben, Gussstücke so dünn herzustellen. Jedenfalls wurde die Figur in einzelnen Stücken gegossen und diese dann mit einer Kunst zusammengestellt, dass man nicht imstande ist, die Verbindung zu merken und zu erkennen. Während die neuere Giesskunst soviel als möglich grosse Stücke aus einem Guss herzustellen sucht, war es im Altertum gewöhnlich, grosse Bildwerke in mehreren Teilen zu giessen. Aber auch in der grösseren Reinheit des Gusses zeichnete sich der antike Kunstgiesser vor dem modernen aus. Das Verfahren im Gusse dürfte zum weitaus grössten Teile heute noch dasselbe sein wie früher, aber man konnte den Guss früher in tadelloserer Reinheit erzielen, denn nur in seltenen Fällen war der Künstler genötigt, nachzuziselieren, was bei uns fast nicht mehr entbehrlich ist.

Ebenso hochinteressant wie rätselhaft ist es, wie es den Alten gelang, gusseiserne Statuen herzustellen. Ganz authentische Nachrichten bekunden uns, dass z. B. in Delphi eine gusseiserne Statue des Herakles mit der Hydra stand, dass sich eine gleichfalls aus Eisen gefertigte Bildsäule des Epaminondas im Tempel des Asklepios in Messene befand, und noch andere mehr. Auch Eisen zu treiben und zu ziselieren verstand man vortrefflich schon bei den Griechen, und die Stadt Cibyra in Cilicien war geradezu berühmt wegen der dort hergestellten ziselierten Eisenfabrikate. Ueber die Technik des alten Eisengusses, wie der Eisen-Kunstarbeit über-

Digitized by Google

stürmenden 10 und mehr Hunden gezogen werden. Die Stösse, die sie beim Fahren mit Lasten auszuhalten haben, sind aussergewöhnlich stark, denn eine ständige glatte Eisbahn, wie sie unsere Flüsse und Seen manchmal im Winter bieten, gibt es im ewigen Eise nicht; dort türmen sich die zerborstenen Schollen und Eishügel meterhoch auf, es liegen dicke Stücke in der Bahn oder manchmal ist der Boden, wenn die Expedition über festes Land fährt, vollkommen frei von Schnee und Eis, und trotzdem geht es mit guten Hunden blitzschnell dahin, dass die Funken stieben.

Ein Bild von Nansens Fahrt (Abb. 8) zeigt, wie solch ein Polarschlitten beschaffen ist und was er alles zu tragen hat. Und hierbei sei denn auch des ebenso unentbehrlichen Grönlandsbootes, das Kajaks, Erwähnung getan, das aus Fellen besteht und dessen Gerippe von bestem biegsamen, aber sehr hartem Holz gefertigt ist. (Abb. 3.) Die Gerippe der Kajaks Nansens und seines Freundes

Abb. 8. Nansen und Johansens endgültiger Aufbruch.

haupt sind wir nur sehr mangelhaft unterrichtet; so heisst es von einem Künstler, er habe das Eisen zum Zweck der Ziselierung durch Feuer erweicht, und dies sei mit Eintauchen des Eisens in Wasser verbunden gewesen. Anderseits wissen wir aus Homer, dass das Eisen durch Wasser gehärtet, gestählt wurde. Auch die Angabe, dass Eisen durch Eintauchen in Oel geschmeidig gemacht wurde, hat bei vielen wohl nicht unberechtigten Zweifel ausgelöst. Sicher ist, dass die Alten ein Verfahren und Kunstgriffe kannten, das Eisen zu treiben, zu ziselieren und auch selbst zu giessen ohne Hochofen, nur scheinen alle diese Künste diese Technik der Eisenbehandlung zu Kunstzwecken auch früher nur verhältnismässig wenigen bekannt gewesen zu sein, und wohl aus diesem Grunde ist so wenig darüber an uns gelangt.

Geradezu rätselhaft sind aber die Nachrichten, die aus den Schriften der Alten über die Färbung des Erzes zu uns gedrungen sind. Bei uns bleibt es, namentlich beim Gusse grosser statuarischer Werke, dem Zufall überlassen, ob eine schöne Farbe herauskommt, bei den Alten war es jedoch Sache eines feststehenden technischen Verfahrens. Wir wissen z. B., dass es bei dem sog. korinthischen Erz drei verschiedene Töne gab, die je nach dem Zusatz von Silber oder Gold erzielt wurden, weiss, goldgelb und mittelfarben; es gab noch eine beliebte Farbennuance, das „hepatizon", leberfarben, ferner wurde besonders zu Athletenstatuen eine im Ton bräunliche Bronze angewendet, und alle diese Farbentöne waren nicht etwa Erzeugnisse des Zufalls, sondern wurden vorausbestimmt und konnten durch gewisse Erzmischungen ganz zuverlässig erzielt werden. An den Statuengruppen, welche die Lacedämonier zur Erinnerung an den Sieg von Aegospotamoi nach Delphi weihten, wurde als besonders interessant die Farbe gerühmt, und 500 Jahre später berichtet noch Plutarch: die Statuen hätten weder Schmutz noch Patina angesetzt, sondern strahlten noch in der ursprünglichen — blauen Farbe. Diese Farbe, die an gehärteten Stahl erinnerte, war nicht durch Zufall entstanden, sondern war gewollt gewesen, man sah darin eine Anspielung auf die dargestellten Personen — griechische Nauarchen, also Seehelden.

Diese Kunst der Erzfärbung nach Wunsch war übrigens schon nach kurzer Zeit verloren gegangen. Ihrer geschieht zum erstenmal Erwähnung bei Aeschylus, zu dessen Zeiten sie wohl erfunden worden sein dürfte. Aber schon Plinius beklagt, dass die Technik, wertvolles Erz zu giessen, so sehr geschwunden sei, dass jetzt der Zufall nicht einmal zustande bringe, was man früher durch bestimmtes, kunstgerechtes Verfahren erreicht hatte. Plinius berichtet weiter, dass der berühmteste Erzgiesser seiner Zeit, Zenodor, der eine Statue des Nero in der Kolossalgrösse von 119 Fuss anfertigte, trotz seiner Kunstfertigkeit, welche die aller seiner Zeitgenossen überragte, und trotzdem Nero bereitwillig Gold und Silber zum Gusse hergab, nicht die Vorzüglichkeit im Gusse erreichte, wie sie Jahrhunderte zuvor die alten Griechen besessen hatten.

Aber noch problemhafter erscheinen uns die Nachrichten über die Kunst der teilweisen Färbung von Bronzen. Dass die Alten die Polychromie an Marmorstatuen durchführten, ist bekannt; sie sollen aber auch beim Gusse durch die verschiedenartige Mischung der Bronze polychrome Wirkungen erzielt haben. Auch hier erzählt Plinius, dass man durch Mischung von cyprischem Kupfer mit Blei die Purpurfarbe der Prätexta an den Gewändern der Statuen hergestellt habe. Da die gewöhnliche Bronze der Alten mit Zinn legiert wurde, mochte die Mischung mit Kupfer sich wohl durch die rötlichere Färbung von der anderen Bronze unterschieden haben; aber wie fingen es die alten Kunstgiesser an, dass sie bei einzelnen Partien eine andere Mischung verwendeten als zum Ganzen, da doch der Guss der Statue oder der einzelnen Teile auf einmal erfolgte? Sie können doch nicht den Purpurstreifen für sich allein gegossen haben? Und behauptet doch ein griechischer Schriftsteller, die eherne Athene Lemnia des Phidias habe gerötete Wangen gehabt, und weiter wird berichtet, der Bildner der sterbenden Jokaste habe dem Gesicht Silber beigemengt, um die Totenblässe des Gesichts wiederzugeben, oder Aristonidas habe, um

Digitized by Google

Johansen waren aus Bambusrohren hergestellt und haben sich glänzend bewährt. Beim Vordringen im Eise trifft nicht selten, ja sehr häufig, der Forscher und kühne Polarfahrer auf weite Strecken offenen Wassers und dann ist er gezwungen, falls er diese „Rinnen" nicht mit einem Boot überrudern will, diese zu umfahren, was nicht selten nahezu unmöglich ist, in vielen Fällen aber ungemein viel Zeit raubt, denn jede Minute beim Vordringen ist kostbar.

Ein höchst wichtiges Hilfsmittel ist der Sextant (Abb. 4), um festzustellen, wo sich die Expedition befindet.

Abb. 2 zeigt uns, wie Nansen Temperaturmessungen des Eises und des Wassers vornimmt.

Wir kommen nunmehr zu den neuesten technischen Errungenschaften und Hilfsmitteln zur Erforschung der Arktis, das sind die Fortbewegungsmittel in der Luft, die Luftballons und Aeroplane.

Zunächst ist da der Freiballon zu erwähnen, und unzertrennbar von ihm ist der Versuch Andrées, mit einem solchen den Pol zu überfliegen. Der von Andrée konstruierte Ballon hatte eine Grösse von 4500 cbm. Die Ballonhülle war aus einem seidenartigen Stoff, dessen Herstellungsapparat der kühne Aeronaut selbst erfunden hatte, angefertigt und besonders dicht gearbeitet. Rücksicht musste nun darauf genommen werden, dass der Ballon wenigstens etwas lenkbar und nicht vollkommen den Winden preisgegeben war. Hierzu hatte Andrée eine Segelvorrichtung und 400 m lange Schleppseile anbringen lassen. Probefahrten hatten ergeben, dass eine Ablenkung des Ballons von der Windrichtung bis zu 30° möglich war. Auch die Frage der Höhenregulierung sollte mit letzteren in etwas gelöst werden. Die sonstigen nötigen Instrumente, Proviant usw. für 4 Monate waren im Korbe verstaut und am 11. Juli 1897 stieg der Ballon vom Virgohafen aus auf. Als Nachrichtenmittel waren Brieftauben und besonders konstruierte Bojen (Abb. 5) mitgenommen.

Für das völlige Verschwinden von Luftballons kommen folgende 4 Eventualitäten in Frage:

1. Schneestürme können die Orientierung unmöglich gemacht und den Ballon derartig belastet haben, dass er niedergedrückt wurde. 2. Bei starker Sonnenbestrahlung kann die Hülle geplatzt sein. 3. Eine versehentliche Wasser- statt Landlandung. 4. Der Ballon ist durch einen Orkan ins Meer geschleudert worden.

Die eine Tatsache dürfte sich hieraus ergeben, dass der Freiballon allein dort oben im ewigen Eise und den schweren, fast ständigen Nebeln nichts auszurichten vermag.

Somit wäre noch des Gedankens Zeppelin-Hergesell, im Lenkballon den Pol zu erreichen, Erwähnung zu tun. In Spitzbergen wurden hierfür im Sommer 1910 durch eine Expedition, an der sich in hervorragender Weise auch Prinz Heinrich von Preussen beteiligte, Vorstudien gemacht.

Das Resultat ist nun anscheinend nicht so ganz nach Wunsch und Hoffen ausgefallen. Die Hauptschwierigkeiten, ein Zeppelinluftschiff in der Arktis zu verwenden, liegen wohl erstens in der Grösse des Schiffes, dann in der verhältnismässigen Unvollkommenheit der

---

bei einem Bildnis schamrote Wangen darzustellen, Kupfer mit Eisen vermischt. Allerdings steht dem letzteren Bericht der Umstand entgegen, dass Kupfer sich mit Eisen nicht mengt; aber sei dem wie immer: Tatsache ist, dass die Alten die Möglichkeit kannten, beim Guss einzelnen Teilen einer Statue eine andere Färbung zu geben, und Farbeneffekte erzielen konnten, die — man mag über deren Schönheit oder ästhetische Berechtigung wie immer denken — unserer Zeit vollständig versagt sind.

Und dann, wie billig waren diese Bronzestatuen! Als die Bewohner von Oreum dem Demosthenes ein Talent (rund 4700 Mark) schuldeten, baten sie, erschöpft durch den Krieg gegen Philipp, den Gläubiger, ihnen die Schuld zu erlassen, sie wollten ihm dafür eine eherne Bildsäule setzen. Diese musste also weit billiger sein als ein Talent. Demosthenes lehnte ab. Aus den Inschriften auf den Statuen, die sich bis zu uns gerettet haben, entnehmen wir die auch aus Schriftstellern ersichtliche Preisangabe, dass man Statuen schon für 1000 Drachmen (ungefähr 780 Mark) erhalten konnte, ja mitunter auch schon für die Hälfte dieses Betrages. Es war eben der Kupferpreis wesentlich geringer als heute, und selbstverständlich auch der Arbeitslohn. Von Bedeutung war aber jedenfalls die durch die Dünne des Gusses erforderliche geringe Menge des Gussmaterials.

Verloren ging uns auch zum Teil die Gold-Elfenbeintechnik der Griechen. Bekanntlich waren die herrlichsten Bildwerke der Alten aus Gold und Elfenbein gefertigt, so der olympische Zeus des Phidias, die Here des Polyklet. Gesicht, Brust, Hände, Füsse, kurz, alle nackten Teile des Körpers waren aus Elfenbein, Kleidung, Schmuck usw. aus Gold. Wir würden vielleicht nicht den gleichen ästhetischen Genuss an der Zusammenstellung der verschiedenfarbigen Stoffe, Gold und Elfenbein, haben, da wie überhaupt seit vielen, vielen Jahrhunderten an die Verbindung des Plastischen mit dem Malerischen nicht mehr gewöhnt sind; aber wie ist es den Alten gelungen, die einzelnen Elfenbeinplatten, welche grössere Flächen bedeckten, z. B. die Riesenbrust des Gottes, so zusammenzufügen, dass es vollständig unmöglich war, die Fugen zu bemerken? Wie war es möglich, das Material so herzurichten, dass es später allen Unbilden des Wetters und insbesondere dem so gefürchteten Zahn der Zeit erfolgreich Widerstand leisten konnte? Wir wissen, dass die Statue des Zeus, nachdem sechs Jahrhunderte über sie hinweggegangen waren, in alter Herrlichkeit noch im Tempel thronte. Die Künstler sollen es verstanden haben, das Elfenbein so zu erweichen, und so dehnbar zu machen, dass sie ihm beliebige Formen geben konnten, und sollen die grossen Elfenbeinplatten dadurch hergestellt haben, dass sie die Elfenbeinzähne gewissermassen zylindrisch aufrollten.

Aber auch die Bildhauer in Stein und Marmor, die Baumeister verfügten über technische Kunstgriffe, die heute vollständig unbekannt sind, und durch die Wirkungen erzielt wurden, die sich heute nicht mehr herstellen lassen. Gottfried Schadow hat sich viel mit dieser Frage beschäftigt, ohne jedoch etwas feststellen zu können. Die alten Bildhauer arbeiteten Statuen aus dem härtesten Gestein heraus, aus Granit, Basalt, Porphyr, mit einer derartigen Feinheit, dass man sich fragen muss, welcher Art können ihre Handwerkszeuge nur gewesen sein? Aus Gesteinsarten, die heute nur mehr zu kräftigen Postamenten verwendet werden, arbeiteten sie Bildsäulen mit tiefen und in der Ausführung geradezu vollendeten Falten aus. Auch ihre Polychromie auf Statuen und Gebäuden bietet uns vielfach Probleme in der Kunsttechnik, die bis heute noch ungelöst sind.

Wir können natürlich die heutige Technik nicht im entferntesten in einen Vergleich mit der des Altertums stellen, nur in der Kunst und im Kunsthandwerk stellen uns die antiken Künstler vor Probleme, und zwar rein technische Probleme, für die wir trotz aller Behelfe, die uns die moderne Wissenschaft darbietet, noch immer keine Erklärung gefunden haben, und führen uns Kunstleistungen vor, die für uns von der technischen Seite unerreichbar wären, selbst wenn wir sie nachahmen wollten.

Dr. A. M.

Digitized by Google

Motoren, und den Landungsverhältnissen auf dem Eise. Einen kleinen, ja vielleicht sogar mittelgrossen Fesselballon mit den Zeppelin-Eisankern zu halten, scheint geglückt zu sein, ob aber ein solcher Riesenballon, wie ihn der Zeppelintypus darstellt, sich mit eben solcher Leichtigkeit verankern lassen wird, das zu sagen ist kaum möglich; hier müssen erst praktische Proben ein gewichtiges Wort mitsprechen. Hoffen wir, dass es in absehbarer Zeit gelingen möge, alle diese anscheinend noch vorhandenen Schwierigkeiten zu überwinden, damit auch Deutschland mit dem modernsten Verkehrsmittel in die erste Reihe der Nationen, die sich um Polarforschungen verdient gemacht haben, tritt. Bisher ist die Technik mit all ihren Zweigen noch immer Herr über die Natur geworden.

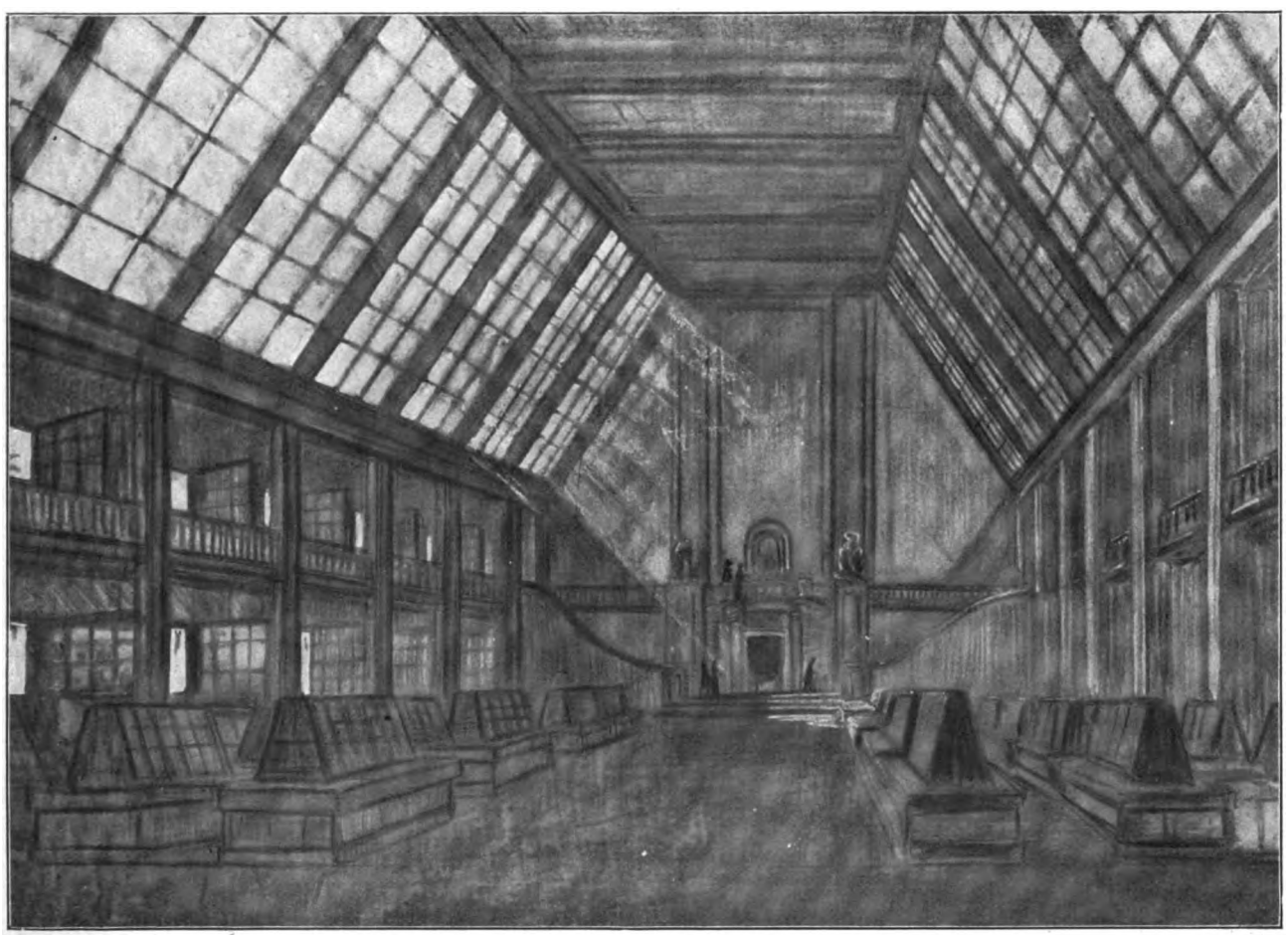
Das Wellmannsche Reklameunternehmen kann hier bei einer ernsten Besprechung nur als solches Erwähnung finden.

Als letztes Hilfsmittel sei hier noch die Flugmaschine genannt, denn auch sie soll in den Dienst der Polarforschungen gestellt werden, da sich die bekannten Aviatiker Gebrüder Wright dahin ausgesprochen haben, dass immerhin die Möglichkeit des Gelingens eines solchen Versuches vorhanden sei. Damit aber scheint vorläufig das Urteil gesprochen zu sein, das in Kürze lautet: „Versucht es, aber — — — siehe Andrée. Erst vervollkommnen, dann — versucht es!

Das Deutsche Industrie-Museum in Berlin.

Mit 1 Abbildung.

Das Deutsche Industrie-Museum in Berlin hat die Aufgabe, die Tätigkeit auf allen industriellen Gebieten, die Gewinnung und Verwertung der Rohprodukte, die Hüttenbetriebe und Fabrikanlagen, Werkstatteinrichtungen, Fabrikationsverfahren, Erzeugnisse (Maschinen, Apparate usw.) und ihre Anwendung, auch Ingenieurwerke — wie Anlagen zur Ausnutzung von Naturkräften, zur Be- und Entwässerung, zur Beförderung, zur Versorgung von Gemeinden mit Wasser, Gas und elektrischer Energie u. a. m. — in anschaulicher Weise vor Augen zu führen und über die Bedeutung der vorgeführten Gegenstände in wirtschaftlicher und sozialer Beziehung aufzuklären. Das zur Errichtung dieses Museums ins Leben getretene Komitee setzt sich aus in allen Teilen Deutschlands ansässigen Vertretern der technischen Wissenschaft und Praxis, des Handels und der Industrie zusammen. In einer unlängst in der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin unter dem Vorsitz des Herrn Wirklichen Geh. Ober-Bergrats und Berghauptmanns a. D. Dr. Fürst in Gegenwart von Vertretern der Reichs- und Staatsbehörden abgehaltenen Sitzung dieses Komitees führte Herr Regierungsrat Gentsch, der Vorsitzende des Arbeitsausschusses, über den gegenwärtigen Stand dieses sehr bedeutsamen Unternehmens folgendes aus:



Ein Ausstellungsraum des geplanten Deutschen Industrie-Museums in Berlin.

Die Grundzüge des Deutschen Industrie-Museums sind nicht etwa Augenblickskinder, sondern

Digitized by Google

die Ergebnisse eingehender Studien aller einschlagenden Verhältnisse. Zwei verschiedene Umstände haben hier mitgewirkt. Einmal war es der wiederholt im In- und Ausland laut gewordene Wunsch nach einer in die Augen fallenden Sammelstelle, an welcher sich Fachmänner über die Erzeugnisse und Fortschritte der deutschen Industrie zu unterrichten vermöchten. Dieser Wunsch entsprang den Fabrikations- und den Handelskreisen, der Handelspraxis. Sodann machte sich aber das Bestreben allgemein geltend, die Arbeiten der Industrie und die Werke des Ingenieurs dem grossen Publikum durch anziehende Vorführungen näher zu bringen. Bereits Ende des Jahres 1907 und Anfang des Jahres 1908 verdichteten sich die Pläne zu einer ständigen Industrieausstellung in Berlin, nachdem die Vorteile und Nachteile der bisherigen dauernden und zeitweisen Ausstellung eingehend gewürdigt worden waren.

Auf Grund eingehender Erwägungen suchte man für diese Ausstellung nach einer neuen Basis, und man fand diese in der Reproduktionstechnik.

Noch wenig hat sich die Hand des Künstlers mit der Technik beschäftigt. Neben der technischen Zeichnung ist es aber die Photographie, welche dem Fachmann Wertvolles und dem Laien Schönes zu bieten vermag, selbst wenn es sich um tote Maschinen handelt, und die Kinematographie gibt ein ausgezeichnetes Mittel an die Hand, um die Schaustellung im Bilde lebendig zu gestalten.

Das Industrie-Museum soll dauernd wertvolles Material für die Fachwelt liefern, es soll ständig anziehend und anregend auf das grosse Publikum einwirken, nach Anlage und Betrieb billig und schliesslich für die deutsche Industrie von Nutzen sein.

Die Lösung dieser Aufgaben liegt in der Vereinigung von vier Einrichtungen. Die Abbildungen und Zeichnungen der industriellen Erzeugnisse sollen nach Fachgruppen geordnet und dauernd ausgestellt werden, und zwar so lange dauernd, als die Fabrikanten, welche die Abbildungen ihrer Erzeugnisse liefern, die Erzeugnisse tatsächlich vertreiben.

Diese Sammlung wird naturgemäss im wesentlichen Interesse für die Fachwelt haben. Die Fachwelt geht aber nicht, wenigstens nicht häufig, in eine Vorführung, in welcher sie sich langweilt. Deshalb muss man an Mittel denken, um die Situation zu beleben; das heisst, man muss Vorstellungen veranstalten, die das grosse Publikum anziehen, und diese Veranstaltungen sollen in häufig wechselnden Vorführungen bestehen, bei denen sich die Hand des Künstlers betätigen kann. Es wird also mit dieser Sammlung die Schaustellung grosser Bilder räumlich verbunden werden, die das Leben in der Industrie darstellen, grosser einfarbiger oder mehrfarbiger Photographien, von Dioramen, welche Ingenieurwerke, grosse Brücken, Wasserkraftanlagen usw. wiedergeben. Alle diese Vorführungen werden monatlich oder vielleicht auch in anderen Zeitabschnitten ausgewechselt, so dass das Publikum immer neue Anziehungspunkte findet. Dazu kommen die kinematographischen Vorführungen, die ja stets auf das Publikum anregend wirken. Als dritte Einrichtung ist das technische Theater gedacht, in dem in allgemeinverständlicher Weise und unter Zuhilfenahme all der zeitgemässen Hilfsmittel über die neuesten Erscheinungen in der Industrie, über die Arbeit der Technik usw. berichtet wird. Als viertes Glied kommt dann noch hinzu, die Sammlung von Drucksachen, deren Vertrieb naturgemäss mit jeder zeitgemässen Ausstellung verbunden sein muss. Wenn eine Firma ausstellt, ihre Maschinen vorführt, so pflegt sie auch Drucksachen auszulegen, und diese Drucksachen wird das Museum sammeln. Wenn ein Fachmann von den Erzeugnissen, die er gesehen hat, einen Schriftsatz haben möchte, so wird dieser Schriftsatz verabreicht werden.

Das Programm ist also einfach und klar. Es beweist, dass das Deutsche Industrie-Museum in Berlin auf einem ganz anderen Boden arbeiten will, als das Deutsche Museum in München.

Im Anschluss an die Ausführungen des Herrn Regierungsrats Gentsch führte sodann Herr Geh. Regierungsrat Professor Kammerer an der Hand einer langen Reihe von Einzel-Lichtbildern und kinematographischen Serien-Bildern, die Art und Weise vor, in der die Reproduktionstechnik sich für Ausstellungszwecke verwenden lässt. Unter den zahlreichen Bildern die Herr Geheimrat Kammerer vorführte, erwähnen wir beispielsweise folgende, wobei wir bemerken, dass dieselben nicht für den vorliegenden Zweck besonders angefertigt, sondern der Lehrmittelausstellung des Herrn Vortragenden entnommen waren.

Sehr häufig wird eine technische Anlage erst dadurch verständlich, wenn man ihre Entwickelung verfolgen kann, beispielsweise eine Untergrundbahn. An der fertigen Untergrundbahn ist nicht viel zu sehen. Man sieht oberhalb die Eingänge und unten die Bahnhofsanlage. Aber die ganze Arbeit, die bei der Entstehung einer solchen Bahn notwendig aufgewendet werden muss, lässt sich nachher kaum mehr darstellen. Wohl aber lässt sie sich veranschaulichen, wenn man Baubilder aus der Entstehungszeit zur Darstellung bringt, z. B. den Bau der Berliner Untergrundbahn auf dem Leipziger Platze mit dem Wertheimhaus im Hintergrund. Man sieht, wie aus der Baugrube mit der Pumpe das Wasser herausgehoben und zu den Sammelleitungen geführt wird. — Oder denken wir etwa an die Arbeit, die notwendig war, um einen der grossen Bäume auf dem Leipziger Platz zu versetzen, an den ganzen Unterbau, der geschaffen werden musste, um die Wurzeln zu umfassen, an alle die Vorbereitungen, die dazu notwendig waren usw.

Oder etwa gar ein Schiff. Das fertige Schiff sieht für den Laien von aussen verhältnismässig einfach aus. Er wird daran nicht allzuviel sehen. Führt man ihm aber den Bau des Schiffes vor, von der Kiellegung an bis zum Aufbau der Spanten, das ganze Hellinggerüst, die Anfügung des Hinterstevens usw., und denkt man sich das alles nicht nacheinander vorgeführt, sondern nebeneinander, etwa in grossen Dioramen dargestellt, dann wird der Laie vielleicht eher ein Bild bekommen, wie alles zusammenhängt. Die Arbeit ist weiter fortgeschritten und schliesslich so weit fertig, bis das Schiff in vollständiger Gestalt vorliegt.

Oder nehmen wir einen Löffelbagger, amerikanische Dampfschaufel genannt, so wird das Bild der Maschine für sich allein viel-

Digitized by Google

leicht schon ungefähr eine Vorstellung geben können. Aber deutlicher wird es doch noch werden, wenn es gelingt, verschiedene andere Darstellungsarten mit zu Hilfe zu nehmen, z. B. eine Darstellung, bei welcher der Ausleger abgenommen ist, so dass der Teil des Gerüstes, an dem er hängt, um so deutlicher zu sehen ist, und als Drittes etwa eine Zeichnung dazu, die die Massstäbe gibt, und schliesslich noch als viertes Bild ein Verwendungsbild, wie diese Maschine gerade einen fortlaufenden Graben aufwirft, mit dem Löffel hineinfährt, den Boden emporhebt und auswirft.

Ebenso wird es möglich sein, zu der Zeichnung und der Ansicht noch graphische Darstellungen zu geben, die etwa über die inneren Vorgänge oder über die Wirtschaftlichkeit der Anlage Aufschluss geben.

Weiter aber lässt sich eine Darstellungsart hinzufügen, die nicht allein der mechanischen Reproduktion ihr Leben verdankt, sondern der Hand des Künstlers, und darin würde, nach Ansicht des Herrn Geheimrats Kammerer, eigentlich ein Hauptwert einer solchen Ausstellung liegen. Eine Photographie würde eine Fülle unwesentlicher Einzelheiten wiedergeben, die wohl vorhanden sind, aber dem Laien das Bild verwirren, während des Künstlers Darstellung sich darauf beschränken kann, das Wesentliche herauszugreifen und dieses Wesentliche um so deutlicher zur Darstellung zu bringen.

Unsere Abbildung zeigt einen solchen Ausstellungsraum nach einem Entwurf von Professor Bruno Möhring. Es wird ja darauf ankommen, einerseits das Tageslicht zu benutzen, um Glasbilder, die sehr viel lebendiger wirken als Photogramme, zu durchleuchten, Dioramen, die man da unterbringen und vielleicht durch gleichartige Bilder ergänzen kann, die von innen erleuchtet werden, so dass das künstliche Licht eintritt und dieselbe Wirkung hervorruft, die sonst nur das Tageslicht erreichen kann.

Es ist nicht leicht, die Kinematoskopie in den Dienst der Technik zu stellen, aus dem einfachen Grunde, weil technische Anlagen nicht immer das Licht zur Verfügung haben, das man zur Aufnahme braucht. Es bedarf dazu besonderer Vorbereitungen, die man nicht immer überall hat, die man aber schaffen kann.

Als ein nicht besonders vorbereitetes Beispiel einer kinematographischen Aufnahme führte Herr Geheimrat Kammerer eine südamerikanische Baumwollplantage und Spinnerei vor.

Hier konnte man das Einsammeln der Baumwolle sehen, das Verladen, die Beförderung mittels Vakuumsaugers, das Pressen, das Abwiegen, den Transport zum Schiff, die Ueberführung auf das Schiff und schliesslich das Verspinnen der Baumwolle. Es ist notwendig, das Zusammenwirken des Künstlers mit dem Techniker, um etwas zu schaffen, was eine Gestalt gibt, die auch für den Laien von Interesse werden kann. Wenn das aber planmässig geschieht, wenn Künstler herangezogen werden und mit dem Techniker zusammenarbeiten, dann ist etwas zu schaffen, was des Interesses weiter Kreise wert ist.

Wir hoffen, demnächst weiteres über dieses bedeutsame Unternehmen bringen zu können.

Der Betrieb eines Steinkohlenbergwerks unter und über Tage.

Nach einem Vortrage des Herrn Syndikus Dr. R. Bürner-Berlin, gehalten in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Mit 4 Abbildungen.

In der Mitgliederversammlung vom 19. Januar machte Herr Syndikus Dr. R. Bürner ein zahlreiche Zuhörerschaft mit den volkswirtschaftlichen und technischen Verhältnissen einer unserer wichtigsten Industrien, der Bergwerksindustrie, bekannt, die jährlich für 2 Milliarden Mark Mineralien zutage fördert, darunter für 1½ Milliarden Steinkohlen; die von ihr beschäftigten 800 000 Arbeiter erhalten einen Lohn von rund 1 Milliarde Mark. An der Hand von 100 wohlgelungenen Lichtbildern übernahm der Vortragende die Führung in eine Ruhrkohlenzeche (Abb. 1), eine Doppelschachtanlage, bei der die Förderung von Menschen und Kohlen in zwei Schächten erfolgt. Ueber den Schächten erheben sich gewaltige eiserne Gerüste, in deren oberen Teilen über grossen Rädern die Förderseile zum Auf- und Abbewegen der Förderkörbe laufen. Hier fahren die Bergleute zu ihrer „Schicht" von 8 Stunden ein, und zwar rechnet diese Arbeitszeit von dem Augenblick der Einfahrt an bis zur Ausfahrt. Die Dauer der Einfahrt und namentlich diejenige des Marsches vom Förderschachte bis zu dem oft ½ oder ¾ Stunde entfernten Orte wird mit eingerechnet, so dass die effektive Arbeitszeit häufig nur 6½ bis 7 Stunden beträgt.

Im An- und Auskleideraum, der sog. Mannschaftskaue, werden die Strassenkleider gewechselt mit den Arbeitsanzügen, die mit Stricken in die Höhe gezogen und dort seit der letzten Schicht ausgetrocknet und ausgelüftet sind. Im Lampenraum erhält der Bergmann eine Sicherheitslampe, begibt sich auf das Fördergerüst und fährt mit dem liftartigen Förderkorb, der in 4 Etagen entweder 8 Kohlenwagen oder 50 Menschen fassen kann, mit einer Geschwindigkeit von 8—10 m in der Sekunde in die Tiefe, während die Schnelligkeit bei der Lastfahrt bis zu 20 m steigt. Die verschiedenen Verfahren, mittels deren ein Schacht in die Erde getrieben, d. h. „abgeteuft" wird, wurden an einer Anzahl von Bildern erläutert; die Kosten erreichen eine Summe von 6—10 000 Mark für das laufende Meter. Hat man den Schacht fertiggestellt, so baut man, als Ausstrahlungen von ihm in horizontalen Abständen von 200 m und mehr, wagerechte Gänge, die „Querschläge"; sie stehen im rechten Winkel zu den Kohlenlagern, den „Flözen", schneiden diese an verschiedenen Punkten und ermöglichen so ihren Abbau. Die Querschläge werden, ebenso wie alle anderen Gänge in der Grube, zur grösseren Sicherheit entweder ausgemauert oder ausbetoniert oder durch Holz-

Digitized by Google

und Eisenpfeiler gesichert. Man sollte glauben, dass eine solche Sicherung alles aushalten könnte, und doch werden die Gänge durch den Einbruch der oberen Felsmassen, des sog. „Hangenden", oft bis auf 1 m und weniger verengt. (Abb. 2.) Die eisernen Schienen biegen sich wie Weidenruten und werden provisorisch in der Mitte solange gestützt, bis durch eine Reparatur von Grund auf die alte Lichtweite des Querschlags von vielleicht 1,80 Meter wiederhergestellt worden ist. Sind die Gänge aber nur mit Holz ausgezimmert, so zersplittern die Holzpfeiler oft wie Zahnstocher. Die Einbrüche sind auf die Tatsache zurückzuführen, dass durch das Aushöhlen des Erdinnern an den verschiedensten Stellen der ganze Komplex des Bergwerkes sich in einer gewissen Bewegung befindet. Die Folgen dieser Bewegung äussern sich an der Erdoberfläche durch Sprünge des Erdbodens und der etwa auf ihm stehenden Häuser; im Innern der Erde drücken die bewegten Felsmassen in etwaige Hohlräume und bringen die Einbrüche hervor.

Die eigentliche Kohlengewinnung geschieht „vor Ort" (Abb. 3), wo die Arbeiter, nämlich Hauer, Lehrhauer und Schlepper, in Kameradschaften von 3—6 Mann mit einem „Ortsältesten" an der Spitze tätig sind. Die Kohle wird mit der Spitzhacke oder mit der Schrämmaschine oder mit Schüssen hervorgeholt und in die bereitstehenden Wagen gefüllt. Um den Nachsturz des Hangenden zu verhindern, wird die Decke des entstandenen Hohlraumes mit „Stempeln" aus Holz oder Eisen gestützt und dann der Hohlraum selbst mit Steinen oder feuchten Erdmassen ausgefüllt (Berge- oder Spülversatz).

Die beladenen Kohlenwagen werden von den Schleppern auf Schienen bis an eine Stelle geschoben, wo durch Zufluss von benachbarten Oertern ganze Züge sich zusammenfügen. Zur Fortbewegung der Züge dienen in den Nebenstrecken, in denen sich infolge ihrer Kürze eine maschinelle Einrichtung nicht lohnt, starke und gut gepflegte Pferde. Weiterhin benutzt man Seil- und Kettenförderungseinrichtungen, Spiritus-, Druckluft- und elektrische Lokomotiven.

Um den Gefahren des fast überall hervordringenden Wassers zu begegnen, wird dieses in kleinen Gräben längs der Gänge gesammelt und nach einem grossen Sammelbecken am tiefsten Punkte der Grube, „Sumpf" genannt, geleitet. Mächtige Kolben- oder Zentrifugalpumpen, meistens elektrisch angetrieben, saugen die Wassermengen (bis zu 18 cbm in der Minute) in die Höhe.

Das Vorhandensein des schlimmsten Feindes des Bergmanns, der schlagenden Wetter, erkennt man an dem Verhalten der Grubenlampen, und es wird von besonderen „Wettermännern" in allen Teilen des Betriebes stetig kontrolliert. Um die gefährlichen Gase wegzuführen, um ferner die in der Grube verbrauchte Luft zu ersetzen, um endlich die mit der Tiefe wachsende Temperatur durch die Zufuhr kühlerer Luft zu ermässigen, ist die überaus wichtige Ventilation der Zechen, die „Wetterführung", vorhanden. Die über einem zweiten Schachte, dem Wetterschachte, aufgebauten Ventilatoren saugen aus den wie kommunizierende Röhren miteinander in Verbindung stehenden Gängen die schlechte Luft heraus, gleichzeitig aber auch durch den Förderschacht frische

Abb. 1. Moderne Schachtanlage.

Digitized by Google

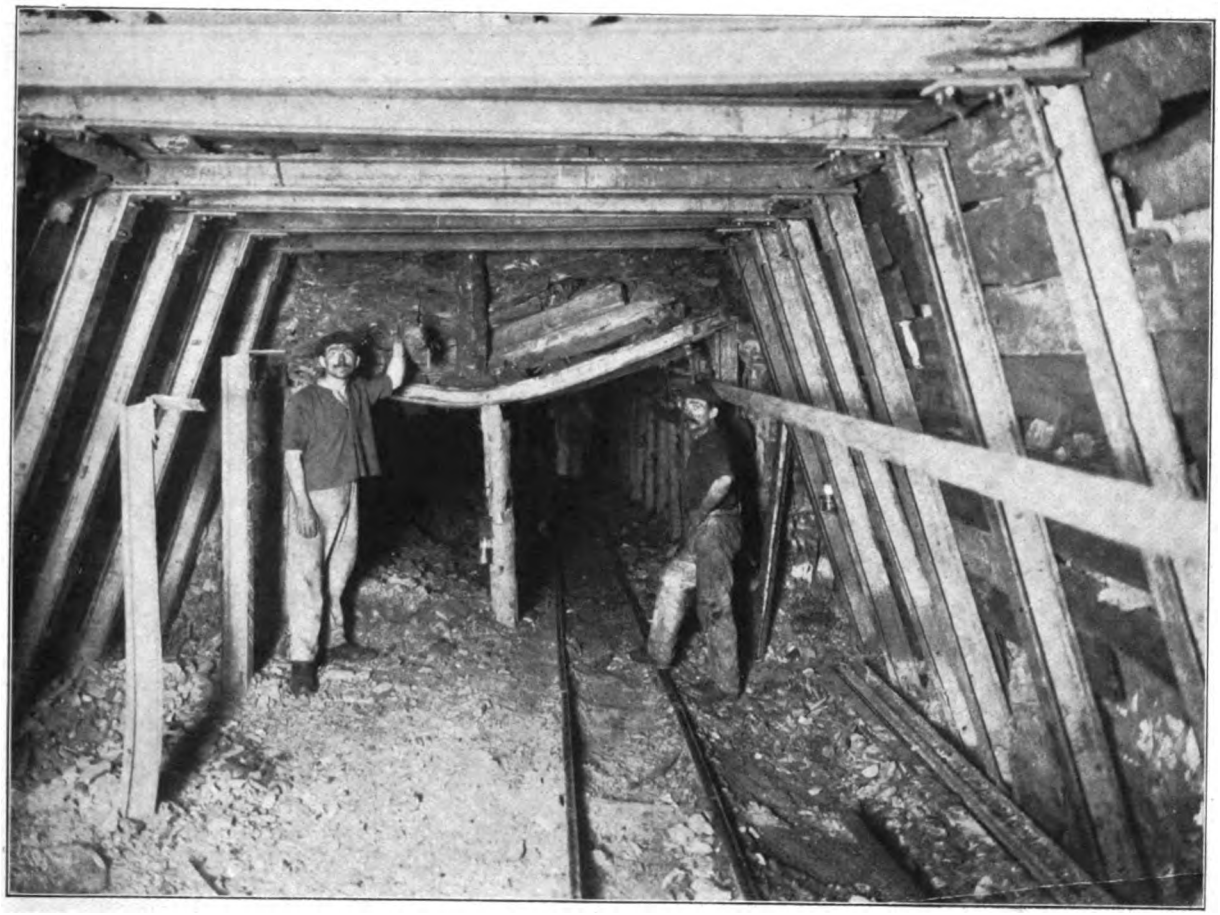


Abb. 2. Einsturz des »Hangenden«.

Abb. 3. Arbeiten »vor Ort«.

Digitized by Google

Luft herein, so dass für jeden Mann unter Tage 3 cbm frische Luft in der Minute eingeführt werden und der aus der Grube ausziehende Wetterstrom nicht mehr als 1 Prozent Grubengas enthält. Ein einzelner Ventilator fördert bis zu 15000 cbm in der Minute.

Bei der Entstehung von Feuer führt man Brandmauern auf und setzt die in Brand geratenen Strecken im schlimmsten Falle unter Wasser, um sie später wieder zu entwässern. Die Gefahr der Kohlenstaubexplosionen sucht man durch ein ausgedehntes Berieselungssystem zu beseitigen.

Also Gefahren überall, und doch erscheint der Bergbau in der Unfallstatistik erst an 13. Stelle mit 14,69 Unfällen auf 1000 Vollarbeiter im Jahre, während die höchste Unfallziffer auf das Fuhrgewerbe entfällt, die folgenden auf die Schiffahrt, die Eisen- und Stahlindustrie, das Baugewerbe usw.

Nachdem wir den Bergmann nach der Ausfahrt in den sauberen Brauseraum begleitet haben, führte uns Herr Dr. Bürner im zweiten Teile seines Vortrages durch die oberirdischen Maschinenräume und namentlich in die interessante Kohlenwäsche, wo mit Hilfe von kunstreichen Vorrichtungen die Kohle sauber und ansehnlich gemacht und nach der Grösse sortiert wird, wo die letzten kleinen Steine zur Ausscheidung kommen und wo der feine Staub von den Stückkohlen weggespült wird.

Wir besuchten darauf den Zechenbahnhof, der den Verkehr mit der Eisenbahn vermittelt, und die Kokerei. Hier stehen in einer langen Reihe 60 bis 80 Koksöfen nebeneinander und spielen im Ruhrkohlenbezirke deshalb eine wichtige Rolle, weil mehr als ein Viertel der geförderten Kohle verkokt wird, und dieses Viertel etwa 80 Prozent der gesamten deutschen Koksgewinnung ausmacht. Der Koks findet zu 90 Proz. Verwendung bei der Gewinnung von Roheisen in den Hochöfen, nicht minder wertvoll sind aber die Kokerei-Nebenprodukte, wie Teer, Ammoniak, Benzol, Heizgase, Abhitzedampf, Toluol, Xylol, Naphtalin usw., deren Erzeugung im Bilde gezeigt wurde.

Der Rundgang führte weiter in die Brikettfabrik, in den Verbandraum und in die Sanitäts- und Feuerwache. In deren Depot sind Sauerstoffapparate der verschiedensten Konstruktionen aufgespeichert, Schläuche für die Zuleitung von frischer Luft, Wiederbelebungsapparate, elektrische Lampen, Tragbahren, Schleifbretter, transportable Telephone, Scheinwerfer, Verbandkasten und sogar Taucherausrüstungen. Auf dem benachbarten Exerzierplatze werden die Apparate praktisch vorgeführt, und in einer den natürlichen Verhältnissen nachgebildeten Förderstrecke (Abb. 4) werden alle Uebungen bei Unfällen und Bränden genau wie in der Wirklichkeit exekutiert, sogar unter Rauchentwickelung.

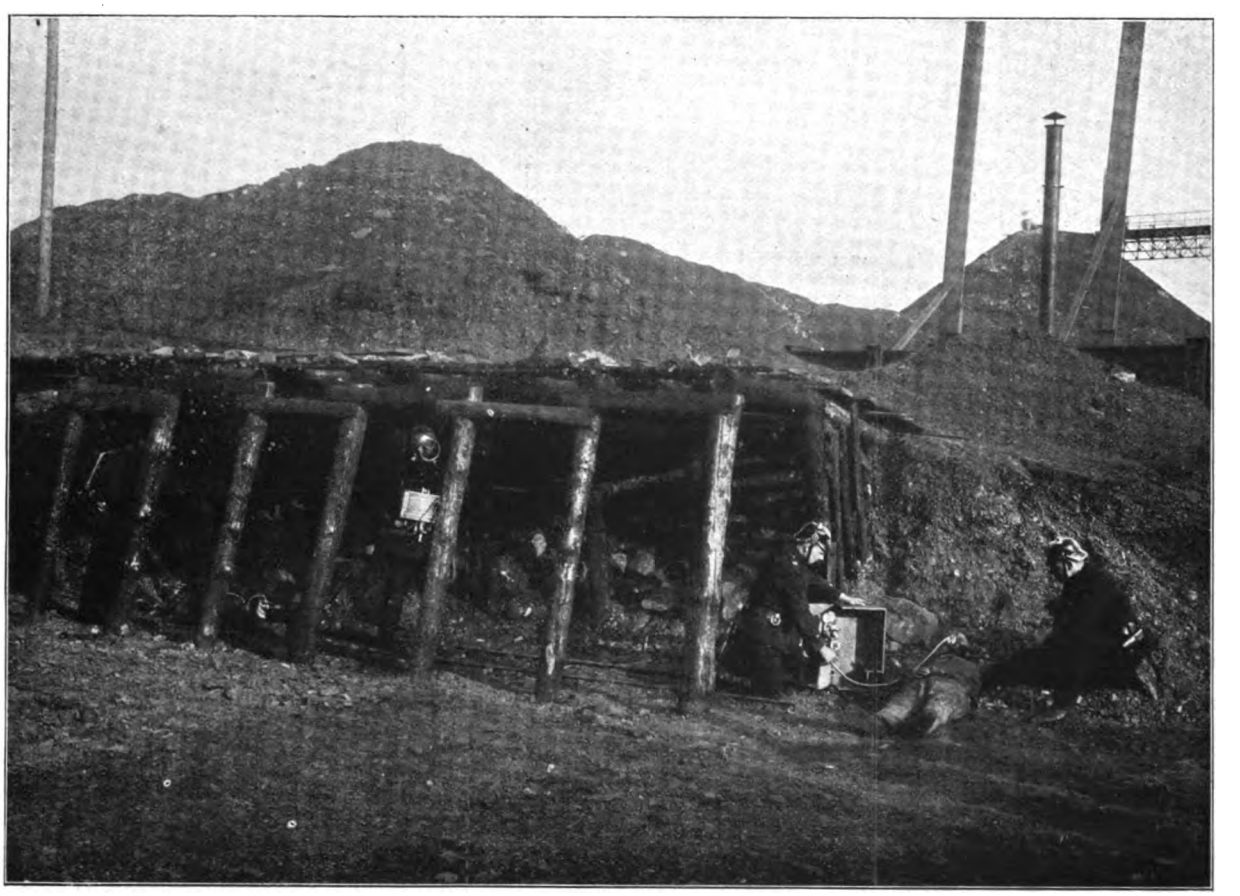


Abb. 4. Versuchsflöz der Rettungsmannschaft.

Der Besuch einer Arbeiterkolonie mit den geschmackvollen Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäusern, sowie Bemerkungen über die Lohn- und Lebensverhältnisse der Bergleute, die Ausländerfrage, die Wohlfahrtseinrichtungen und die öffentlichen Lasten der Bergwerksunternehmer beschlossen den Vortrag.

Den wohlverdienten reichen Beifallskundgebungen des zahlreichen Damen- und Herrenauditoriums fügte der Vorsitzende, Herr Gerichts-

Digitized by Google

chemiker Dr. Jeserich, folgende anerkennende Worte hinzu:

„Den wohlverdienten Dank haben Sie Herrn Dr. Bürner durch Ihren Beifall ausgedrückt. Ich glaube aber, sagen zu dürfen, dass wir einen so zusammenhängenden, klaren, bilderreichen, schönen Vortrag, der alles gebracht hat, selten gehört haben. Plaudernd sind wir in das Bergwerk eingefahren und unter Tage gewesen, erzählenderweise sind wir wieder herausgekommen und haben die über Tage liegenden Einrichtungen gesehen. Für den, der im Leben ein Bergwerk und dessen Abbau noch nicht gesehen, fehlte nichts, um ihm das Bild klar und durchsichtig zu machen. Für die aber, und deren sind viele unter uns, die das Studium des Bergbaus praktisch betrieben haben, war es ein Repetitorium erster und formvollendetster Art. Wir haben also Herrn Dr. Bürner herzlichst zu danken für seinen vorzüglichen, wirklich polytechnischen Vortrag."

Neuartige Seil- und Rohrpostanlagen.

Mit 8 Abbildungen.

Die Seilpostanlagen, die sich immer mehr im grösseren Bureaubetriebe einbürgern und namentlich von der Kaiserlich Deutschen Reichspost in vielen Aemtern eingeführt wurden, sind dazu bestimmt, bis zu einem gewissen Umfange, der durch die herrschenden örtlichen und Raumverhältnisse begrenzt ist, eine Rohrpost zu ersetzen, da sie viel weniger Anlage- und Unterhaltungskosten erfordern, als die Rohrpostanlage, während sie ebenso sicher arbeiten. Die Seilpost arbeitet zuverlässig, unausgesetzt mit nicht unbedeutender Schnelligkeit, und in den Telegraphenämtern ersetzt sie die früheren vielen Boten, die erforderlich waren zum Verteilen der Telegraphenformulare an die verschiedenen Stellen.

Man kann mit dieser Seilpost Briefe, sonstige Schriftstücke, auch Pakete von einer Sammelstelle nach einer Anzahl Einzelstellen und wieder umgekehrt von diesen zur Sammelstelle befördern, und zwar durch Greiferwagen, die unaufhörlich über eine endlose Schiene laufen. Diese Greiferwagen sind mit Auslösehebeln von verschiedener Länge ausgerüstet, öffnen und schliessen ihre Greifer, wenn sie an den bestimmten Stellen über entsprechend erhöhte Schienen laufen, und lassen die zu verteilenden Gegenstände dann an der Einzelstelle entweder fallen oder nehmen sie von geeigneten Aufgebern mit. Die Hebel der Greifer an den Laufwagen sowie die Aufgeber selbst sind senkrecht zur Gleisebene angebracht, die Entfernung ihrer Mitte von der Gleismitte ist jedoch bei den einzelnen Stellen verschieden. Diese Anordnung gewährt den Vorteil, dass an der Sammelstelle, die die Gegenstände empfängt und auch weitergibt, alle Aufgeber dicht gedrängt nebeneinander in einer Ebene angeordnet werden können; sie liegen dann alle senkrecht zur Gleisebene und haben genügend Spielraum um die offenen Greifer der verschiedenen Wagen durchzulassen. Diese Anordnung ermöglicht es, alle Aufgeber in einem verhältnismässig kleinen Raum unterzubringen und sie leicht zu überwachen, da sie in einer Ebene liegen.

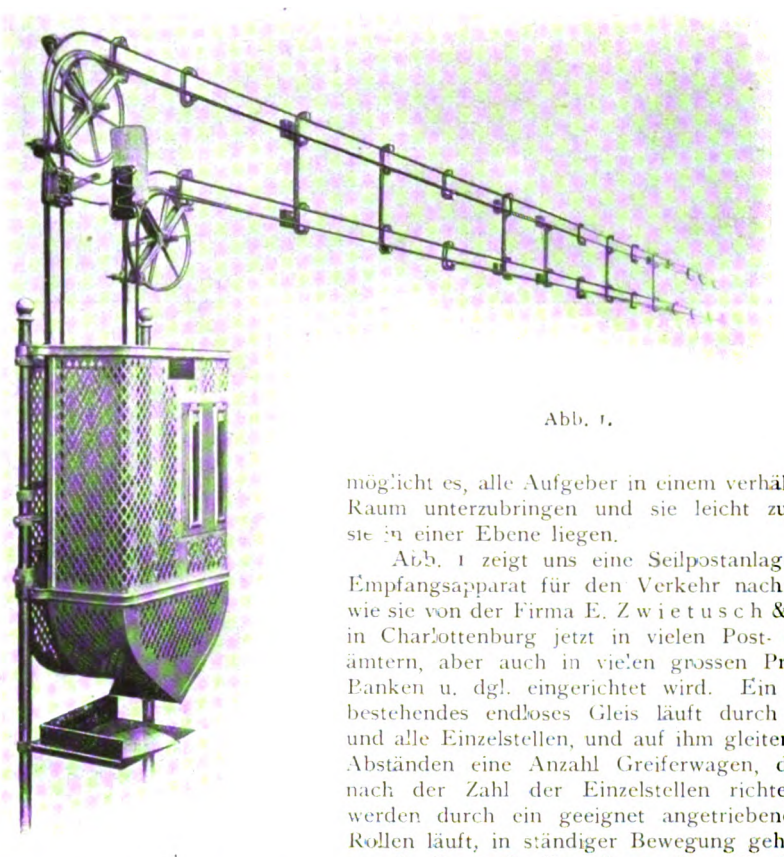


Abb. 1.

Abb. 1 zeigt uns eine Seilpostanlage mit Sende- und Empfangsapparat für den Verkehr nach zwei Richtungen, wie sie von der Firma E. Zwietusch & Co., G. m. b. H., in Charlottenburg jetzt in vielen Post- und Telegraphenämtern, aber auch in vielen grossen Privatbureaus, z. B. Banken u. dgl. eingerichtet wird. Ein aus Stangeneisen bestehendes endloses Gleis läuft durch die Sammelstelle und alle Einzelstellen, und auf ihm gleiten in regelmässigen Abständen eine Anzahl Greiferwagen, deren Anzahl sich nach der Zahl der Einzelstellen richtet. Diese Wagen werden durch ein geeignet angetriebenes Seil, das über Rollen läuft, in ständiger Bewegung gehalten und werden, von der Sammelstelle anfangend, an allen Einzelstellen vorbei und zur Sammelstelle zurückgeführt, wo sie ihren Lauf von neuem beginnen. Jeder Greiferwagen besteht aus einem Gleisschlitten, der zwischen den Schienen befestigt ist und zwei Platten hat, die durch Querstücke miteinander verbunden sind. Diese Querstücke sind mit geeigneten Rillen versehen und liegen gegen die Schienen der Gleisbahn. An der unteren Platte ist zum Befestigen des Seiles, das, wie bereits erwähnt wurde, die Wagen über die Schienen bewegt, eine Klemmvorrichtung angebracht. Auf der oberen Platte ist ein Auslösehebel gelagert, der durch die Wirkung von Federn für gewöhnlich in einer solchen Lage gehalten wird, dass verschiebbare Gleitbacken, die auf den Querschienen sitzen, einander genähert werden. In diesem Falle werden die an den Gleitbacken sitzenden Greifer geschlossen und halten alles, was sie ergriffen haben, fest. Der Auslösehebel trägt an seinem Ende ein

Digitized by Google

kleines Laufrädchen. Läuft dieses auf eine in seinem Wege liegende erhöhte Schiene auf, so wird der Auslösehebel gedreht, und zwar so, dass die Backen auf den Querschienen auseinandergehen und sich demzufolge die Greifer öffnen. Verlässt das Rädchen die Schienen, werden die Backen wieder einander genähert und die Greifer schliessen sich.

mehr in geschlossenen Kapseln Blätter mittels Saug- oder Druckluft in Röhren befördert werden, sondern dass die einfachen Blätter von den Meldeschränken aus zuerst mit Saugluft einer Leitstelle zugeführt und von da aus mit Druckluft den einzelnen Arbeitsplätzen zur Bearbeitung zugewiesen werden. Nach Erledigung der Arbeit gelangen die Blätter durch Saugluft an eine Sammelstelle, wo sie

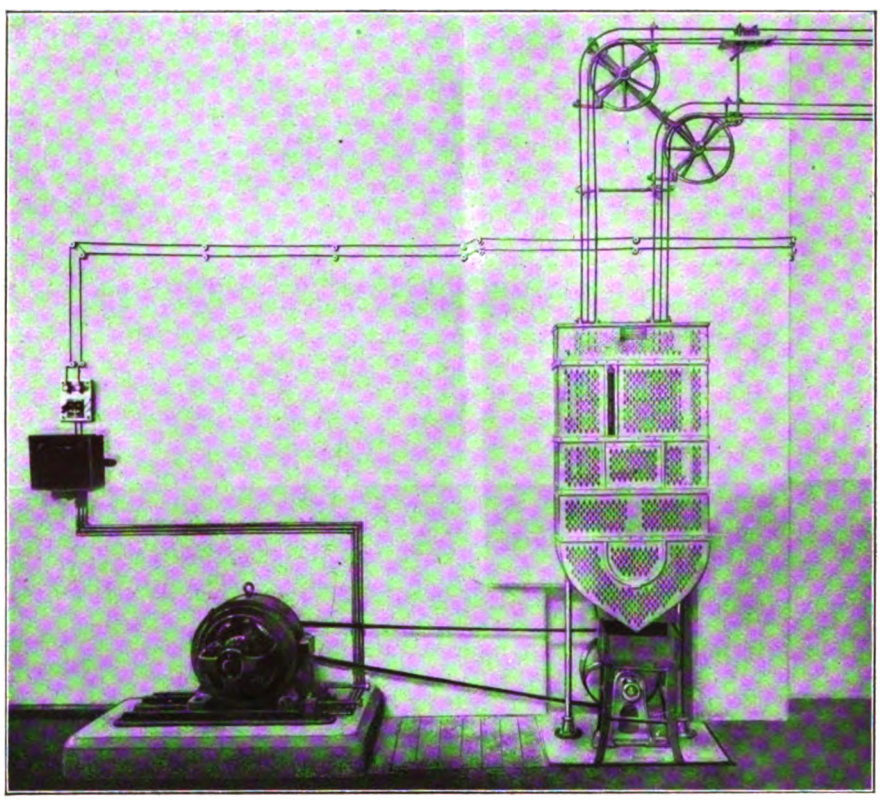


Abb. 2.

Damit die Greifer sich nur an der bestimmten Stelle öffnen und schliessen, zu der der betreffende Greiferwagen gehört, sind die Auslösehebel der verschiedenen Wagen in verschiedenen Längen hergestellt und demzufolge ist auch die Entfernung der Laufschienen von der Gleismitte aus verschieden, so dass an einer bestimmten Stelle nur der besondere Wagen, dessen Hebel auf die Schiene aufläuft, seine Greifer öffnet und schliesst, während alle übrigen Wagen die betreffende Stelle mit geschlossenen Greifern durchlaufen. Auf der Sammelstelle hingegen, die die Gegenstände verteilt und empfängt, befinden sich auch mehrere Schienen, je nach der Anzahl der Wagen, so dass alle Wagen ihre Greifer öffnen und beim Verlassen der Sammelstelle wieder schliessen.

Die zu befördernden Briefschaften oder Zettel werden nun von den Greifern von Fächern, sogenannten „Aufgebern", mitgenommen. Mit jedem Aufgeber arbeitet ein bestimmter Wagen, dessen Greifer ebenso geformt und bemessen ist, dass er der Lage des Aufgebers entspricht. Läuft der Wagen auf die Laufschiene des Aufgebers auf, öffnet sich der Greifer und lässt den mitgeführten Gegenstand in den unter dem Aufgeber angebrachten Sammelkasten fallen. Auf dieselbe Weise wird der in den Aufgeber gelegte Gegenstand von den Greifern ergriffen, ohne verschoben zu werden, und erst dann wieder losgelassen, bis er zur Sammelstelle zurückgekommen ist.

Das Seil und demzufolge auch die Greiferwagen werden mit einer Geschwindigkeit von 1 m in der Sekunde vorwärts bewegt. Abb. 2 zeigt die Antriebsvorrichtung; ein elektrischer Motor beeinflusst die Triebseilscheibe mittels eines Riemens, Zahnrades oder anderen Getriebes. Abb. 3 zeigt Greifervorrichtungen in verschiedenen Stellungen.

Die neuartige Rohrpostanlage, die gleichfalls in zahlreichen Post- und Telegraphenämtern, namentlich Fernsprechämtern bereits eingeführt wurde, ist eine Flachrohrpost und besteht in ihrem Wesen darin, dass nicht

auf die richtige Erledigung hin geprüft und zu Abrechnungszwecken geordnet werden. Es ist in den Aemtern die Einteilung derart getroffen, dass für je zwei nebeneinander liegende Arbeitsplätze ein Sende- und ein Empfangsapparat vorgesehen ist.

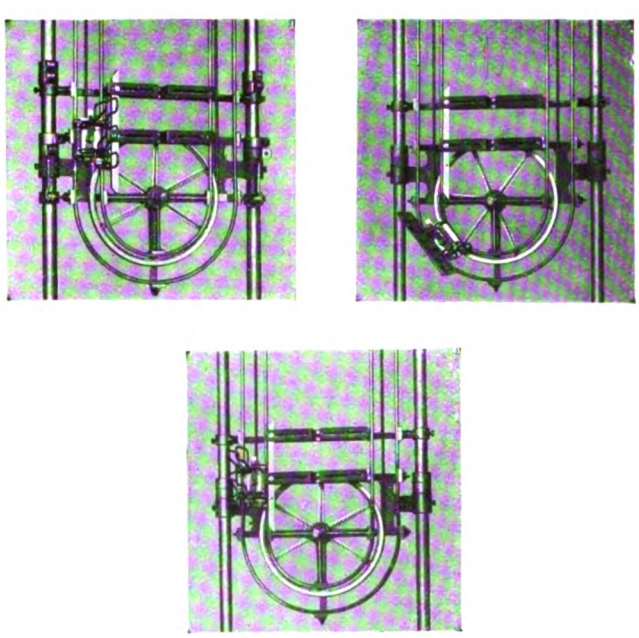


Abb. 3.

Wir entnehmen folgendes einer Beschreibung des Ober-Postinspektors Berger der Flachrohrpostanlage im Fernamt Berlin:

Digitized by Google

Die Rohre bestehen aus gezogenem Messing, haben einen rechteckigen Querschnitt, eine lichte Weite von 10 × 70 mm und eine Wandstärke von 1,2 mm. Die Blätter sind etwas schmäler als die Rohre und werden vor dem Einlegen längs einer eingedrückten Faltlinie so

Gespräch nach					
von					21 42
Ausgeführt	Tag	von	bis	durch Ltg.	
Gebühr	Mark	Pf.	Bemerkg.		
Gebühren-zettel für					
Wohnung					
Bestell-Postamt					21 42
Ueber Verbindung mit					
Angemeldet	Tag	Stunde		bei	
Gebühr	Mark	Pf.	Bemerkg.		
	Quittung umseitig				

Es bedeutet D: dringend; XP: Herbeirufen bezahlt; V: Voranmeldung; 2: zweifach; 3: dreifach; 1: nach 3 Minuten Unterbrechung verlangt.

Abb. 4.

eingebogen, dass sich das umgebogene Ende des Blattes leicht gegen die Rohrwandung spreizt. Abb. 4 zeigt uns das Blatt etwa in natürlicher Grösse. Dieses einzelne Blatt wird nun von dem Luftzug mitgeführt und legt in einer

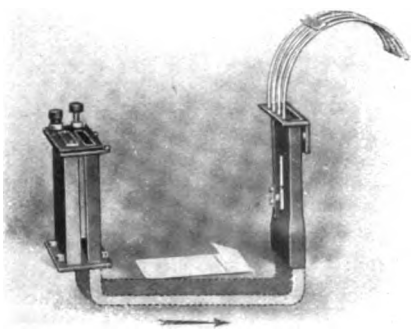


Abb. 5.

Sekunde einen Weg von 10 m zurück. Die im ganzen Rohrsystem dauernd strömende Luft wird durch ein Rootsches Gebläse erzeugt, das seines Geräusches wegen in einem andern Raum aufgestellt ist. Zum Antrieb dient ein Elektromotor von 3,5 PS.

Die Sende- und Empfangsapparate für Druckluftbetrieb sind von denen im Saugluftbetrieb wesentlich verschieden. Bei den Druckluftapparaten gehört zu jedem Sender ein

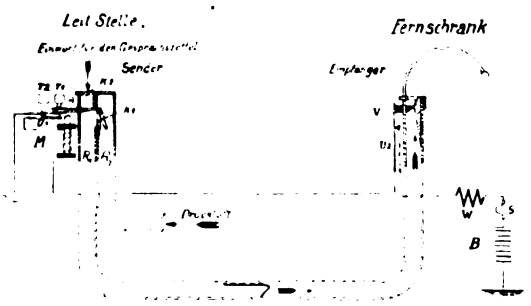


Abb. 6.

Empfänger, an einen Saugluftempfänger sind bis zu 17 Sender angeschlossen. Einen Sender für Druckluft samt den dazu gehörigen Empfänger zeigt Abb. 5, und beide Appa-

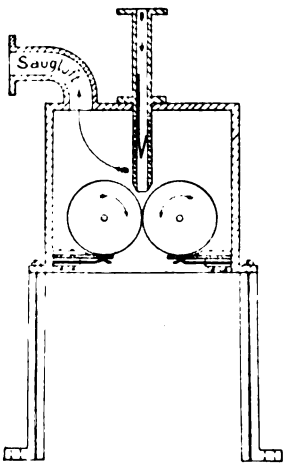


Abb. 7.

rate stehen durch eine elektrische Leitung in gegenseitiger Abhängigkeit. (Abb. 6.)

Zum Empfangen der mit Saugluft beförderten Zettel dient der in Abb. 7 schematisch dargestellte luftdicht

Abb. 8.

verschlossene Apparat, der sogenannte Saugluftempfänger. Er besteht aus zwei luftdicht eingepassten Walzen, die durch einen kleinen Elektromotor mit einem Schneckengetrieb dauernd in einander entgegengesetztem Sinn in

Digitized by Google

Umdrehung versetzt werden. Die Walzen sind federnd aufeinander gepresst und so dicht an der Unterseite des Gehäuses angepasst, dass keine Luft von aussen in das Gehäuse eindringen kann. Die Blätter werden durch das Saugrohr von oben her unmittelbar bis an den durch die Walzen gebildeten Schlitz herangeführt und von diesen ohne weiteres Zutun herausgewalzt; die Vorrichtung arbeitet vollständig geräuschlos. Der Betrieb dieser Art der Rohrpost hat sich bisher in allen Teilen zufriedenstellend abgewickelt.

Abb. 8 zeigt den Druckluftspender in der wagerechten Platte des Verteilertisches.

Beleuchtung.

Gasglühlicht mit schräggestelltem Brenner. In einer dem Kongress der Société Technique de l'industrie du gaz vorgelegten Abhandlung bespricht M. P. Greyson die Vorteile, welche man durch Verwendung von schräggestellten Gasglühlichtern mit entsprechenden Reflektoren für die Strassenbeleuchtung sowohl wie für die Innenbeleuchtung in verschiedenen Fällen erreichen kann. Nach seinen Messungen gibt ein senkrechter 100 l Glühkörper eine Lichtstärke von 106,7 Kerzen in der Horizontalen des Glühkörpers und es beträgt die untere sphärische Helligkeit 82,4 Kerzen, was einen Gasverbrauch von 1,26 l für die Kerzenstunde ergibt. Der um 30° gegen die Vertikale geneigte Greysonbrenner erreicht 40° unterhalb der Horizontalen durch die bessere Ausnutzung des Reflektors eine grösste Lichtstärke von 136 Kerzen. Die untere sphärische Helligkeit beträgt dabei im Mittel 128,13 Kerzen, was einen Verbrauch von 0,86 l für die Kerzenstunde ergibt. Der Greysonbrenner gestattet immer, das Maximum von Licht dahin zu werfen, wo es gebraucht wird, und man könnte damit das Dreifache der gegenwärtig erreichten Beleuchtung erzielen. (Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung. Journal des usines à Gaz No. 20. November 1910.)

Edelsteine.

Rubine und Polens Schicksal. Obgleich Edelsteine stets von wohlhabenden Personen stark gesucht wurden, und obwohl Sammler oft nach weit entlegenen Orten der Erde reisen, um sie zu erlangen, so ist es doch seit dem Mittelalter sehr selten, dass Edelsteine in der Politik der Nationen eine Rolle spielen.

Im letzten Teile des 18. Jahrhunderts war wohl kaum ein Herrscher in ganz Europa ehrgeiziger nach politischen und gesellschaftlichen Erfolgen und aller damit zusammenhängenden Pracht, als Katharina II. von Russland. — Ihr Einfluss auf die russische Politik machte sich schon Jahre lang stark geltend, ehe sie den Thron im Juli 1762 usurpierte, und mit Meisterhand verursachte und leitete sie viele Streitigkeiten unter dem Adel, aus keinem andern Beweggrund als dem einen — Macht. — Um ihre Position zu befestigen, verursachte sie häufig indirekt Streitigkeiten, um dann später zu intervenieren. So um Missstimmung, die sich gegen sie erhoben hatte, abzuschwächen, oder unterstützte andere, ihren eigenen ehrgeizigen Eroberungsplänen zu Liebe, und in einem Falle verwandte sie den Rubin als Helfershelfer, um die Unterstützung Maria Theresias von Oesterreich zu gewinnen. Im Jahre 1762 bestieg Peter den russischen Thron und die Politik der Regierung wurde in gewissen Dingen derjenigen Friedrichs des Grossen von Preussen angepasst, aber nach der Ermordung Peters fand das Uebereinkommen zwischen den beiden Nationen ein Ende. — Die schlaue Katharina, die nun Kaiserin war, sah, dass das Ende dieses Abkommens ihre Gewalt schwächte, und da sie Pläne in Bezug auf Polen hegte, so wäre die Unterstützung des grossen Preussenkönigs für sie von grossem Werte gewesen, aber sie konnte dieselbe besser als auf irgend einem anderen Wege gewinnen, durch den Einfluss, welchen Maria Theresia über Friedrich besass. — Maria Theresia war eine grosse Liebhaberin der Edelsteine und besonders der Rubine, und seit langem auf der Suche nach selten schönen Spezimen, die sie in ihre Krone gefasst zu haben wünschte. Ihre Liebhaberei artete fast zur Leidenschaft aus und sie zahlte häufig Preise für Edelsteine, die ausser jedem Verhältnis zu ihrem Werte standen. In dieser Marotte Maria Theresias erblickte Katharina ein Mittel für ihre Zwecke; sie interessierte sich nun ebenfalls für Rubine, und ein freundschaftlicher aber eifriger Wettstreit um den Besitz der schönsten Stücke erhob sich nunmehr zwischen den beiden fürstlichen Sammlerinnen. — Da Katharina aber die bei weitem reichere war, so konnte sie sich natürlich auch die schönsten Steine sichern. —

Lange schon hatte sie die Teilung Polens beabsichtigt und wenn sie sich die Mitwirkung Friedrichs von Preussen sichern konnte, so winkte ihr die Erfüllung ihres Wunsches, aber hierzu musste sie erst die Hilfe Maria Theresias erwerben, und dies hoffte sie dadurch zu erreichen, dass sie der letzteren ihre Rubinsammlung schenkte. — Während der russischen Streitigkeiten mit der Türkei im Jahre 1770 hörte Katharina, dass der Befehlshaber der türkischen Flotte ein seltenes altes Schwert in seinem Besitz habe, dessen Gefäss mit verschiedenen grossen Burma-Rubinen geschmückt sei, von denen der grösste eine tragische und romantische Geschichte hätte und der grösste und schönste der Welt sei. — Als dann Orloff in den Kampf gegen die Türken zog, war sein Hauptgedanke auf den Gewinn dieses Schwertes gerichtet, denn Katharina hatte versichert, ihn reich zu belohnen, wenn er es ihr bringe. — Wie aus der Geschichte wohl bekannt, verloren die Türken die Schlacht bei Sioo und unter der Beute der Sieger war auch das berühmte alte Schwert, das die Russen eben so sehr erfreute wie der Sieg selbst, da sie des Versprechens ihrer Kaiserin gedachten. — Aber noch immer hatte Katharina nicht genug und bot grosse Summen für Rubine, bis es schien, als ob keine anderen ihr mehr genügten als einzig die Juwelen des Königs von Burma. — Aber die Zeit für die Teilung Polens wurde reif und da sie keine andere Karte hatte, die sich an Wert mit ihren Rubinen messen konnte, so spielte sie diese aus und bot Maria Theresia die ganze Sammlung einschliesslich des türkischen Schwertes an unter der Bedingung, dass diese ihren ganzen Einfluss aufbiete Friedrich zu bewegen, sich mit ihr und Katharina zu vereinen, um Polen zu teilen. Ob die Oesterreicherin sich ohne die Rubin-Sammlung hierzu bereit erklärt hätte, ist sehr zweifelhaft, aber Tatsache ist, dass sie bereit war alles innerhalb Oesterreichs Macht liegende zu tun, für den Besitz dieser köstlichen Sammlung. — Der Pakt kam zustande und das Trio teilte das arme Königreich Polen unter sich auf und jeder erhielt ein beträchtliches Teil desselben.

Der grosse Rubin in dem Schwertgefäss schmückte einstmals die Krone Aurangzebes, der im Jahre 1658 den indischen Thron durch Verrat errang. Nach seinem Tode im Jahre 1707 wurde er wiederholt gestohlen, gekauft und verkauft und sein Besitz wurde als Schutz gegen Uebel aller Art angesehen, aber Indien verlor ihn für immer kurz nach dem Tode Aurangzebes. Merkwürdigerweise kam er damals in den Besitz Carl XII. von Schweden, 1711, als dieser gegen Russland im Kriege lag. — Carl sicherte sich die Hilfe der Türkei, Russland unterlag und es ist sehr wahrscheinlich, dass Carl XII. den Rubin dem türkischen Kommandeur als Dank für seine Unterstützung schenkte, woraus sich das Vorhandensein des Steines in der Türkei zur Zeit des Orloff-Sieges erklären mag. — Was aus dem Edelstein wurde, ist unbekannt. Sicher ist nur, dass er sich nicht unter den österreichischen Kronjuwelen befindet, doch wird behauptet, dass er im Jahre 1805 in die Hände der Franzosen fiel und 1878 in Paris ausgestellt war.

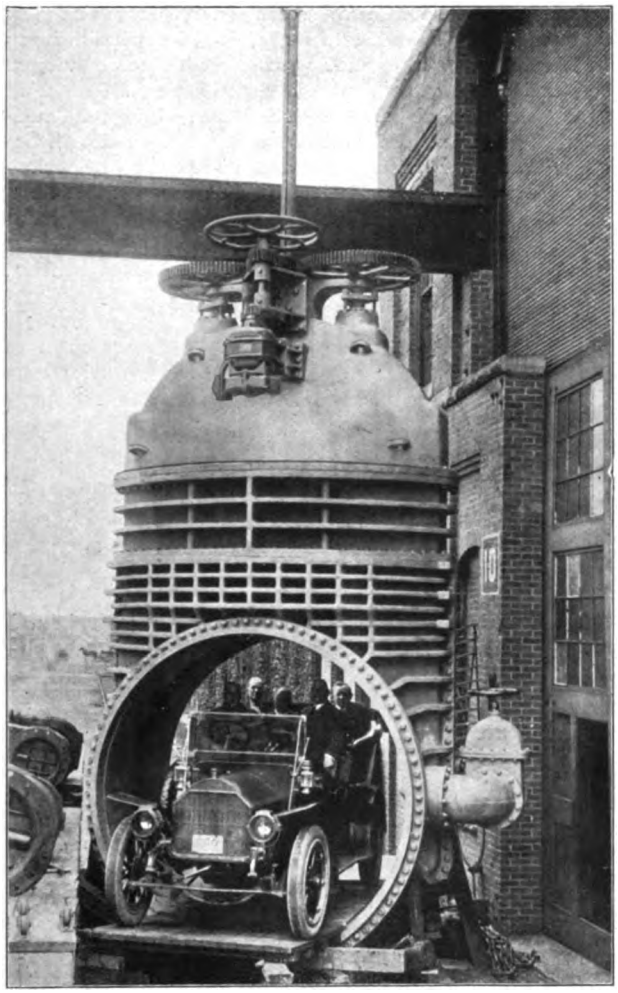
(„Die Goldschmiedekunst.")

Digitized by Google

Allgemeines Maschinenwesen.

Das grösste elektrische Ventil der Welt. Fortwährend sieht man in den Zeitschriften Bilder: „Die grösste Hobelmaschine der Welt", „Der grösste Geldschrank" u. dgl. mehr. Das ist weiter nicht verwunderlich, denn wir leben eben im „gigantischen" Zeitalter. Besonders aber spielen die „Details" eine grosse Rolle, wenn wir bei dem Ventil, welches wir den Lesern in nebenstehendem Bilde vor Augen führen, überhaupt noch von Details sprechen können; denn ein Ventil, dessen Oeffnung einem mit fünf Personen besetzten Automobil Raum gewährt, ist sicher schon etwas mehr als ein solches.

In den ersten Tagen des März 1911 sind drei der Riesenventile, wie uns eins im Bilde vorgeführt wird,



Das grösste elektrische Ventil der Welt.

an die Niagara-Kraftstation geliefert worden, und zwar sind dieselben dazu bestimmt, das Wasser, welches die gewaltigen Turbinen von je 12 000 Pferdekräften treibt, zu regulieren. Die Ventile sind nach der Chatmantype gebaut und wiegen je 25 Tonnen. Jedes Ventil wird mittels eines Wechselstrommotors von 15 Pferdekräften reguliert, und zwar werden ca. drei Minuten dazu benötigt, um dasselbe zu öffnen oder zu schliessen. Jedes dieser Ventile besitzt eine Weite von 11 Fuss und eine Höhe von 30 Fuss. Die Totalstärke über den Flanschen beträgt fast 7 Fuss.

Zu bemerken ist, dass der Ventilkörper aus Gusseisen und die Türen aus Stahl bestehen, und zwar können diese einem Druck von 30 kg per Quadratinch oder insgesamt 250 000 kg widerstehen. Um den Wasserdruck besser zu regulieren, wenn z. B. das Ventil geöffnet oder geschlossen werden soll, ist noch ein 14 Inch grosses Hilfsventil vorgesehen.

Genussmittel.

Etwas vom Champagner. Als Talleyrand eines Tages bei Herrn Remy Moet speiste — so berichtet die „Deutsche Tageszeitnug —, sagte er zu ihm mit emporgehobenem Glase: „Dank diesem Kelche und seinem Inhalt wird Ihr Name viel länger und besser moussieren als der meinige." Bis zum Jahre 1792 gab es in Epernay keine einzige Weinfirma von irgendwelcher Bedeutung. Da war es nun Jean Moet, der seinen Landsleuten bewies, indem er ihnen mit gutem Beispiel voranging, dass es weit vorteilhafter sei, in Epernay selbst das Weingeschäft zu konzentrieren. In wenigen Jahren nahm sein Haus einen ungeheuren Aufschwung und erlangte unter der Firma „Moet und Chandon" einen über den ganzen Erdkreis verbreiteten Ruf. Zur Zeit des Kaiserreiches feierte der Begründer dieses weltbekannten Champagnerhauses seine höchsten persönlichen Triumphe. Zweimal weilte Napoleon als Gast unter seinem Dache, das letzte Mal im Jahre 1814. Bei dieser Gelegenheit löste der Kaiser das Kreuz der Ehrenlegion von seiner Brust los und befestigte es eigenhändig an dem Rock des Weinhändlers, dem kurze Zeit darauf die Verbündeten die vollen Keller fast ganz leer tranken. Er wusste jedoch aus dieser höchst unerfreulichen Tatsache Trost zu schöpfen, wenigstens für die Zukunft. Als ein Freund ihm sein Bedauern über den grossen Verlust aussprach, entgegnete er: „Wenn das Unglück unvermeidlich ist, besteht das grösste Talent darin, in dem Uebel selbst eine Quelle des Guten zu finden. Alle diese Offiziere, die mich heute ruinieren, werden vielleicht morgen mein Glück machen. Ich lache darüber, dass sie meinen Wein ausgetrunken haben und rechne auf sie gleichsam als auf meine Geschäftsreisenden, indem sie in ihrer fernen Heimat den Ruf meines Hauses verbreiten." Und in dieser Hinsicht täuschte der kluge Geschäftsmann sich nicht: von jenem Zeitpunkte an hatte der Champagner in der vornehmen europäischen Welt gewonnenes Spiel.

Wasserversorgung.

Wasserversorgung in China. Ueber dieses interessante Thema entnehmen wir dem „Organ des Vereins der Bohrtechniker" nachstehende Angaben. Wir alle wissen, dass die sanitären Massnahmen in China sehr im argen liegen. Jährlich sterben Tausende und Abertausende dahin, ohne dass sich vorher ein Arzt ihrer angenommen und sie auf ihren Krankheitskeim untersucht hätte. Wohl weitaus der grösste Prozentsatz der Krankheiten ist auf den Genuss schlechten Wassers zurückzuführen, das zahllose Krankheitserreger birgt. Mancher Europäer hat schon gesehen, wie die Abflüsse der chinesischen Städte sich mit kleinen Flussläufen mischen, aus denen die Bewohner das Wasser für den Hausbedarf schöpfen. Ein Vorbild zur Wasserversorgung geben in China eigentlich nur einige den Fremden geöffnete Häfen, wo die Stadtverwaltungen, bevor andere Reformen eingeführt wurden, in erster Linie darauf bedacht waren, gutes und bazillenfreies Wasser zu schaffen. Allmählich hat sich auch bei den Magistraten einiger chinesischer Städte die Ueberzeugung Bahn gebrochen, dass Wasserwerke der Volksgesundheit zum Nutzen seien. Die Chinesenstadt Schanghai ging mit gutem Beispiel voran und errichtete zwischen dem Südtor und dem Kiangnanarsenal ein Werk, das für eine durchschnittliche Leistung von 1 200 000 Gallonen in 24 Stunden gebaut ist. Eine kleine Geschichte erzählt man sich, als bekannt wurde, dass die Errichtung eines Wasserwerkes beschlossene Sache sei. Es sollen nämlich die Notablen der Chinesenstadt beim Tautai eine Bittschrift eingereicht haben, worin das auf „westländische Art zubereitete Wasser" als gesundheitsschädlich und zur Teebereitung zu „dünnflüssig" bezeichnet wurde. Durch die Bittschrift sollte die Errichtung des geplanten Werkes verhindert werden.

Seit etwa einem Jahr besitzt Peking ein nach deutschem Vorbild eingerichtetes Wasserwerk, das allen Anforderungen der volkreichen Stadt gerecht wird. Den Kontrakt zum Bau der Pekinger Wasserwerke erhielt eine deutsche Ge-

Digitized by Google

sellschaft. Die Arbeiten wurden mit 1 Million Dollar in Voranschlag gebracht. Ein Teil des Materials stammte aus Deutschland, der andere aus Amerika. Das Wasser wird aus dem Schaho gepumpt, der in den westlichen Bergen entspringt. Die Pumpstation besteht aus zwei Zentrifugalpumpen, die mit Borsigmaschinen betrieben werden; sie vermögen in der Minute 5000 Gallonen Wasser zu pumpen. Das Wasser wird zuerst in drei Behälter gepumpt, die einen Durchmesser von 60 Fuss und eine Tiefe von 16 Fuss haben. Aus den Behältern wird es in die Filtriervorrichtung geleitet. Nach dem Reinigungsprozess pumpt man das Wasser in ein grosses Reservoir in der Nähe des Tungtschimen, am Nordosttor der Stadt. Von hier aus geht die Verteilung in die einzelnen Stadtteile vor sich. Zurzeit werden etwa 128 000 Familien mit Leitungswasser versorgt. Wenn sich alle grösseren volkreichen Städte des weiten Reiches zum Bau von Wasserwerken entschliessen würden, könnte sich mit der Zeit unserer heimischen Industrie ein lohnendes Absatzgebiet eröffnen. Von verschiedenen Städten ist bekannt, dass die Anlage von Wasserwerken in Erwägung gezogen wird. So liegt der Stadtverwaltung in Mukden ein ausgearbeitetes Projekt vor; in Nanking ist man noch zurückhaltend, weil die Beamten einen zu grossen Gewinnanteil beanspruchen. Eine Stadt, die nach Ansicht von Fachleuten dringend eines Wasserwerkes bedarf, ist Ningpo. Das Salzwasser geht dort weit den Fluss hinauf. Um Wasser für einen fortgesetzten Filtrierbetrieb zu erhalten, müssten die vorhandenen Kanäle angezapft werden; dies ist aber nicht möglich, weil man dadurch die weit ausgedehnten Reisfelder in Gefahr bringen würde.

Die Zeit wird jedoch nicht mehr fern sein, wo Ningpo, das einen unternehmungslustigen Stamm von Kapitalisten beherbergt, sein Wasser aus den fernen Bergen beziehen wird.

Waffenwesen.

Ueber Geschosswirkung hielt Seine Majestät Kaiser Wilhelm II. in der XII. Hauptversammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft den nachstehenden Vortrag: Was die Geschosswirkung betrifft, so wird es vielleicht interessieren, dass Ich die Wirkung der Einschläger beim Wild schon seit vielen Jahren sehr genau habe beobachten lassen; Ich habe nämlich meinen Leibarzt beauftragt, bei jedem Hirsch und jedem Rehbock, den Ich schoss, die Schusskanäle und die Wirkung des Geschosses zu beobachten; Ich schiesse seit mehreren Jahren mit dem Militär-S-Geschoss.

Die Wirkung des Geschosses im Wilde beruht erstens auf dem Drall, zweitens ist sie entschieden eine Folge der Sprengkraft des Wasserdruckes. Je schärfer der Drall, desto energischer durchschlägt das Geschoss das Wild; infolgedessen kann man den Einschuss häufig überhaupt nicht finden. Das Geschoss schlägt durch, die durch den Druck des Geschosses vorher gespannte Decke zieht sich wieder zusammen, und man muss später in dem Wild nach dem Einschuss sorgfältig suchen, um ihn überhaupt zu finden; der Ausschuss auf der andern Seite dagegen ist manchmal so gross, dass man glauben könnte, ein Granatsplitter von einem Feldgeschütz wäre durchgegangen. Das Geschoss mit seinem scharfen Drall bringt alles, was mit ihm in Berührung kommt, also namentlich die Flüssigkeitsteilchen der durchlöcherten Gewebe in heftige Rotation, wodurch im Körper des Wildes nach allen Richtungen eine Sprengwirkung ausgeübt wird. Umgäbe nun nicht die Decke das Wild, so würden Teilchen des Wildbrets aus dem Innern nach vorn dem Schützen entgegengeschleudert werden; diese Wirkung habe Ich auch beim Versuchsschiessen auf der Reichsanstalt in Halensee gesehen. Dort wurde mit einem Gewehr auf einen mit feuchtem Lehm gefüllten Kasten geschossen, der gewissermassen das Wild vorstellen sollte. Man liess zunächst den Lehm unbedeckt; der Erfolg war der, dass ein grosser Teil des Lehms die Explosivwirkung nach vorn zeigte und uns entgegenflog; selbst als eine dünne Leinwand über den Lehm gebreitet wurde, flogen noch Stücke von letzterem hindurch. Die Decke des Wildes ist natürlich so stark, dass sie von den Weichteilen nicht durchschlagen werden kann; immerhin reicht die Explosivwirkung noch aus, um Fleischstücke, auch Schweissteilchen, in der Geschossrichtung weit herauszuschleudern. Ich habe auf dem Schnee nach Wild geschossen und nachmessen lassen, wie weit die Teilchen durch die Sprengwirkung herausgeschleudert bzw. durch das Geschoss mitgerissen waren; sechs bis beinahe zehn Meter haben sich herausgestellt.

Die Wirkung des Geschosses auf das Wild beruht also auf der Sprengwirkung, die durch den Drall und durch den dadurch erzeugten Druck der rotierenden Feuchtigkeitsteilchen hervorgerufen wird; die inneren Teile werden zertrümmert, als ob sie von dem Geschoss selbst getroffen worden wären.

In der Regel bleibt das Geschoss und seine Spitze unverändert; es kann zwar vorkommen, dass sich der vordere Teil etwas verbiegt, wenn Schüsse schräg durch das Wild gehen, also eine grosse Bahn zurückzulegen haben und dabei viele Knochenteile treffen. Dieser Fall ereignet sich jedoch selten; Ich habe wiederholt auch bei Schrägschüssen die voll erhaltene Kugel des S-Geschosses, an der wenig Deformationen zu bemerken waren, wieder herausschneiden lassen können. Selbstverständlich kommen auch Abweichungen vor; es kann passieren, dass ein Geschoss sich staucht, wenn es aus grösserer Entfernung auf einen starken Knochen schlägt.

Die Wirkung des Geschosses hängt demnach von verschiedenen Ursachen ab; je rasanter die Gewehre werden, desto energischer ist die Wirkung des Geschosses im Wild und desto verheerender die Verwüstung; es bleibt sich ganz gleich, ob das Geschoss ein paar Millimeter mehr oder weniger Durchmesser hat.

Technischer Fragekasten.

S. B. B. Antwort: Als Lieferanten für Seidenbeuteltuch haben sich gemeldet: Berlin, Wilhelm Landwehr, Luisenufer 50. — Fr. Wm. Schulze, Schönhauser Allee 3. — Louis Walker, Friedrichstrasse 14. — Breslau: Neumann & Scholtz. — Duisburg: Gebr. Stallmann. — Hohenstein-Er. i. S.: G. F. Langer. — Ludwigshafen a. Rh.: Jean Engelsmann. — Waldkirch i. Baden: Franz Eckert & Cie.

G. H. A. Antwort: Kläranlagen für dickflüssige Rückstände bauen: J. Braun & Co., Chemnitz. — Hermann Liebold G. m. b. H., Dresden A. — Gesellschaft für Abwässerklärung m. b. H., Schöneberg bei Berlin. — E. Seidel & Co., G. m. b. H., Waldenburg i. Schl.

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

Die nächste

Versammlung

findet statt am

Donnerstag, dem 20. April 1911, abends 8 Uhr,

pünktlich, im

Papierhaus, Dessauer Str. 2,

Quergebäude, 2 Treppen links.

Tagesordnung:

Vortrag des Herrn Dr. Otto Liesche: Technik, Sprache und internationale Sprache.

In der Versammlung am 6. April 1911 sind zur Aufnahme angemeldet:

1. Herr Fabrikdirektor Conrad Schaedel, Berlin NW., Crefelder Strasse 3.
2. Herr Fabrikant Richard Schramm, Berlin SW., Gitschiner Strasse 68.

Digitized by Google

3. Herr Hans v. Taschitzki, Berlin SW., Hollmannstrasse 37.
4. Herr Taeschner, Friedenau, Lefèvrestrasse 2.
5. Herr Berthold Jauck, Charlottenburg, Schlüterstrasse 48.
6. Herr Ernst Tiburtius, Berlin SO., Lausitzer Strasse 24.
7. Herr Hans Unger, Rixdorf, Berliner Strasse 11.
8. Herr Vollmershausen, Berlin W., Steglitzer Strasse 68.
9. Herr Zimmermeister B. Waldmann, Berlin SO., Kiefholzstrasse 17.
10. Herr Ingenieur C. Weeren, Rixdorf, Bodestr. 4.
11. Herr Richard Weise, Berlin NW., Bochumer Strasse 13.
12. Herr Königlicher und Fürstlicher Kommerzien- und Geheimer Rat Julius Woog, Grunewald b. Berlin, Villa Woog.
13. Herr Architekt A. Wünsche, Friedenau, Friedrich-Wilhelm-Strasse 17.
14. Herr Regierungsbaumeister a. D. Wilhelm Wurl, Berlin-Weissensee, Roelkestrasse 70-71.
15. Herr Ernst Zacharias, Berlin W., Grossgörschenstrasse 29.
16. Herr Dr. Kurt Zander, Berlin W., Kurfürstenstrasse 117.
17. Herr Rudolph Ziegenberg, Berlin-Schöneberg, Berchtesgadener Strasse 20.

In derselben Versammlung sind aufgenommen:

1. Herr Dr. Dankert Krohn, Chemiker, Berlin NW., Pestalozzistrasse 3.
2. Herr Ingenieur Bruno Schmidt, Berlin S., Prinzenstrasse 79.

In der Generalversammlung am 6. April 1911 sind gewählt: Zum ersten Ordner: Herr Gerichtschemiker Dr. Paul Jeserich; zum zweiten Ordner: Herr Kommerzienrat Leichner; zum dritten Ordner: Herr Geh. Sanitätsrat Dr. Benicke; zum Schatzmeister und dessen Stellvertreter: Herr Buchdruckereibesitzer Georg Winckelmann und Herr Arthur Hübke; zum ersten Schriftführer: Herr Geheimer Regierungsrat Geitel; zum zweiten Schriftführer: Herr Ingenieur Paul Hoffmann; zu Bibliothekaren: Herr Dr. Neuburger, Herr Dr. Caro, Herr Fabrikdirektor Heipcke; zu Oekonomieverwaltern Herr Hellwig und Herr Architekt Straumer. Zu Mitgliedern des Ausschusses wurden gewählt die Herren: Fabrikdirektor R. Hoffmann, Fabrikbesitzer Weigert, Fabrikbesitzer P. Hartwig, Patentanwalt B. Bomborn, C. Wagner, Kaufmann E. Neuffer, Geheimer Regierungsrat Dr. Beer, Rentier H. Mertens, Patentanwalt A. Büttner, Kaufmann Metzner, Chemiker Dr. Paul Müller, Fabrikbesitzer Vetter, Oberingenieur Ewald, Fabrikbesitzer H. Grauel, Wilh. Schultze, Töldte, Dr. Werner, Conr. Elster, Direktor Arthur Otto, Golf, Teichgräber, Memmert, Laurick, Kretlow. Zu Kassenrevisoren wurden gewählt: Herr Constrom und Herr Dr. Werner.

Die Patentfähigkeit von Erfindungen. Grundsätze für ihre Prüfung und für die Erteilung von Patenten. Von Erich v. Boehmer, Geh. Regierungsrat, Mitglied des Kaiserl. Patentamtes. Leonhard Simion Nf., Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 48. Preis 3 Mk.

Auf den meisten Gebieten der Industrie gibt es kaum eine Neuerung von einiger Bedeutung, die nicht ihren Weg durch das Patentamt genommen hat. Treffend legt du Bois-Reymond in seinem Werke »Erfindung und Erfinder« dar, dass im Wettbewerb zwischen den Nationen die Produktion an Erfindungen den Ausschlag geben wird. Demnach ist das vorliegende Buch schon seines Themas halber des allgemeinen Interesses wert. Der Verfasser beantwortet zunächst die für die ganze deutsche Patentpraxis wichtigste Frage, wodurch sich die Gegenstände patentfähiger Erfindungen von andern ebenfalls neuen Gegenständen unterscheiden, und behandelt dann eine Reihe patentrechtlicher Einzelfragen, betreffend: Prüfung der Neuheit, Erfindungseinheit, Zusatzverhältnis, Prüfung, ob eine angemeldete Erfindung bereits Gegenstand des Patentes eines früheren Anmelders ist, Fassung der Patentbeschreibung und der Patentansprüche. Kurz besprochen sind auch die Fragen, welche sich auf das Verhältnis zwischen dem von einem dienstverpflichteten Erfinder ohne Genehmigung des Arbeit- oder Auftraggebers eingereichten Patentgesuche und der Anmeldung mit widerrechtlich entnommenem Inhalte beziehen.

Beachtenswerte Vorschläge zu Verbesserungen des Patentgesetzes knüpft der Verfasser an seine Darlegung des geltenden Rechts.

Wir empfehlen das Werk allen denjenigen, die zu dem Patentwesen in irgendwelchen Beziehungen stehen, angelegentlichst.

*

Leitfaden der Kurvenlehre. (Analytische Geometrie der Ebene.) Von Professor Dr. K. Düsing. Für höhere technische Lehranstalten und zum Selbstunterricht. Mit zahlreichen Anwendungen aus der Technik von Dipl.-Ingenieur Ernst Preger, sowie vielen Uebungen und 117 Figuren. (Hannover 1911, Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung.)

In dem Werke ist jede Prinzipienreiterei vermieden, stets ist der einfachste und leichteste Weg der Entwicklung gewählt. Die Darstellung ist leichtverständlich und anschaulich, sie wird durch zahlreiche Figuren unterstützt und ist daher auch für das Selbststudium sehr geeignet und das Gelernte kann an Uebungsbeispielen befestigt werden, deren Resultate am Schluss des Buches angegeben sind. Eine grosse Zahl von Anwendungen aus der Praxis, von Dipl.-Ing. Ernst Preger bearbeitet, beleben die Darstellung und werden auch für die Techniker von besonderem Interesse sein.

*

Schweissen und Löten. Von Dipl.-Ingenieur Paul Seifert. (Bibliothek der gesamten Technik, Band 154.) Mit 154 Abbildungen. Preis in Ganzleinen gebunden 5 Mk. (Hannover 1911, Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung.)

Der Verfasser behandelt in eingehender Weise zunächst die gewöhnliche Feuerschweissung, dann die Wassergas-Schweissung und autogene Schweissung, die er in vier Unterabschnitten: Wasserstoff-Schweissung, Acetylen-Schweissung, Blaugas-Schweissung und Anwendung der autogenen Schweissung einteilt. Dann folgt ein ausführliches Kapitel über die Thermit-Schweissung und dann werden die elektrischen Schweissverfahren in folgenden Abschnitten behandelt: Benardossches, Slavianoffsches Zerenersches, Thomsonsches Schweissverfahren, Punktschweissung und Schweissverfahren von Lagrange-Hoho.

Besonders wertvoll ist auch das darauf folgende Kapitel: Vergleich der einzelnen Schweissverfahren und auch die drei letzten Abschnitte: Autogenes Schneiden, Löten und Kitten werden selbst erfahrenen Praktikern willkommen sein. Ein ausführliches Sachregister beschliesst das Buch, das dadurch auch zu einem schnell Auskunft gebenden Nachschlagewerk sich eignet.

*

Grundlagen der praktischen Metronomie. Von Prof. Dr. Karl Scheel, Mitglied der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Mit 9 Abbildungen. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn, 1911. Preis geh. 5,20 Mk., geb. 6 Mk.

Dieses, das 36. Heft der Sammlung „Die Wissenschaft" bildende Buch will, ohne dass es besondere Vorkenntnisse voraussetzt, alle diejenigen zu weiterem Selbstunterricht anregen, die sich für physikalische Messungen interessieren.

Digitized by Google

Nach einer Einleitung (Masseinheiten, Einheit der Zeit, Aufgabe der Metronomie, ältere Einheiten für Länge und Masse, Vereinheitlichung des Massystems usw.) werden im ersten Abschnitt die Längenmessungen behandelt. Der zweite Abschnitt handelt von dem Einfluss der Temperatur bei den Längenmessungen, der dritte Abschnitt von den Massenmessungen, der vierte Abschnitt von dem Einfluss der äusseren Verhältnisse auf die Wägungen, der fünfte Abschnitt von den Raummessungen. Von hohem Interesse ist der sechste Abschnitt: Sicherungen des metrischen Masssystems (Interferenzerscheinungen, Auswertung des Meters in Lichtwellenlängen; Versuche von Michelson, Benoit, Fabry und Perot; Anschluss der Masseneinheit an die Längeneinheiten). In einem Anhange sind eine Anzahl für die Metronomie wichtiger Tabellen gegeben. Dem Verfasser ist es gelungen, durch eine überaus plastische, durch Beispiele belebte Beschreibung der Methoden ein weitesten Kreisen hoch willkommenes und wertvolles Belehrungsmittel zu schaffen.

Geschäftliches.

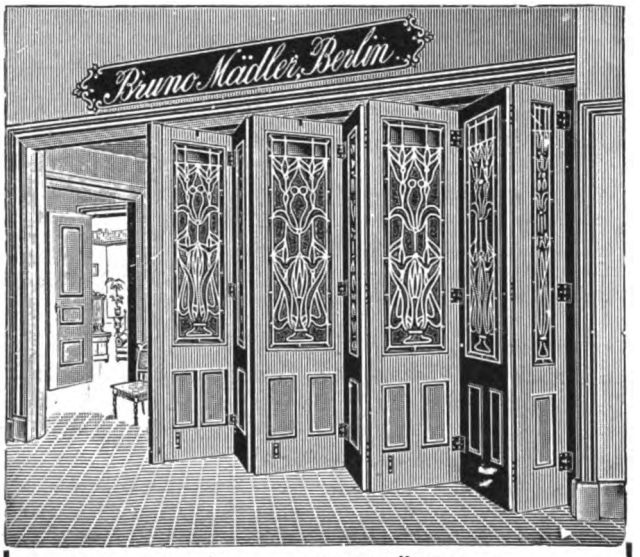
Das Konservatorium. Schule der gesamten Musiktheorie. Methode Rustin. Selbstunterrichtsbriefe, bearbeitet von Kgl. Musikdirektor Prof. Blumenthal, Musikdirektor Oesten, Musikdirektor Prof. Pasch, Prof. Schröder, Lehrer am Kgl. akadem. Institut f. Kirchenmusik, Hofkapellmeister Thiemann, Direktor Dr. Wolter. Verlag von Bonness & Hachfeld, Potsdam. Ein vorzügliches Studienwerk, in dem die gesamte Musiktheorie derart gründlich behandelt wird, dass es einen ausgezeichneten Ersatz für einen von guten Lehrern erteilten Unterricht bietet. Dabei ist der Lehrstoff, dessen ausserordentlich geschickte und übersichtliche Anordnung sowie klare Darstellung zu loben sind, in einer Form geboten, die ein sofortiges leichtes Verständnis ermöglicht und immer neuen Eifer beim Studium hervorruft. Ein wahrer Schatz des Wissens für jeden Musiktreibenden findet dieser in dem Werke alles das, was er zu seiner Förderung gebraucht, und setzt ihn in den Stand, sich eine abgeschlossene musiktheoretische Bildung anzueignen.

*

Wer für Markisen Interesse hat, versäume nicht, das soeben erschienene Musterbuch der Firma Bruno Mädler, Berlin SO., Köpenicker Str. 64, einzufordern, das kostenlos und portofrei zugestellt wird. Jeder Teil, ob Stift, Schraube, Charnier, Arm, Halter, Gabel, Gelenk usw. ist ausführlich beschrieben, abgebildet und mit Preisen ausgezeichnet. Die Güte der Waren ist allgemein bekannt.

Hinweis.

Der heutigen Nummer liegen Prospekte der »Technischen Auskunftei« Dr. Ernst Valentin ,Neue Friedrichstrasse 1, sowi eder Firma Bial & Freund in Breslau bei, worauf wir hiermit besonders aufmerksam machen. Die Leistungsfähigkeit der letztgenannten Firma ist auf den zahlreichen von ihr vertretenen Gebieten eine so aussergewöhnliche, die Kaufbedingungen dabei so eigenartige und neue, dass die Interessen der Käufer trotz der grossen ihnen gemachten Zugeständnisse nicht besser gewahrt werden können.



SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros **R. Schering** Export
19 Chaussee-Strasse **BERLIN N.** Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

BEI BEDARF WOLLEN SIE BITTE UNSERE :::: INSERENTEN BERÜCKSICHTIGEN. ::::

PATENTE Muster- und Markenschutz
Th. Hauske Patentrecherchen und
Berlin SW. Johanniterstr. 5. -Kopien aller Länder.

Bleiapparate
führt aus
J. L. Carl Eckelt, Berlin
N. 4, Chausseestrasse 24.

Handelsauskunftei Meissier & Co.
Inh.: **Dr. Otto Kuntzemüller**
Direkter Verkehr mit den Auskunftsstellen.
Verlag: Dr. Kuntzemüller's Auskunftsstellen, Berlin-Schöneberg, Bahnstr. 33.

Das D.R.P. No. 187299 betreffend **„Schanzspaten mit teleskopartig zusammenschiebbaren Stielteilen"** ist zu verkaufen; auch werden Lizenzen abgegeben.
Anfragen befördert die Expedition unter **W. & D. 877.**

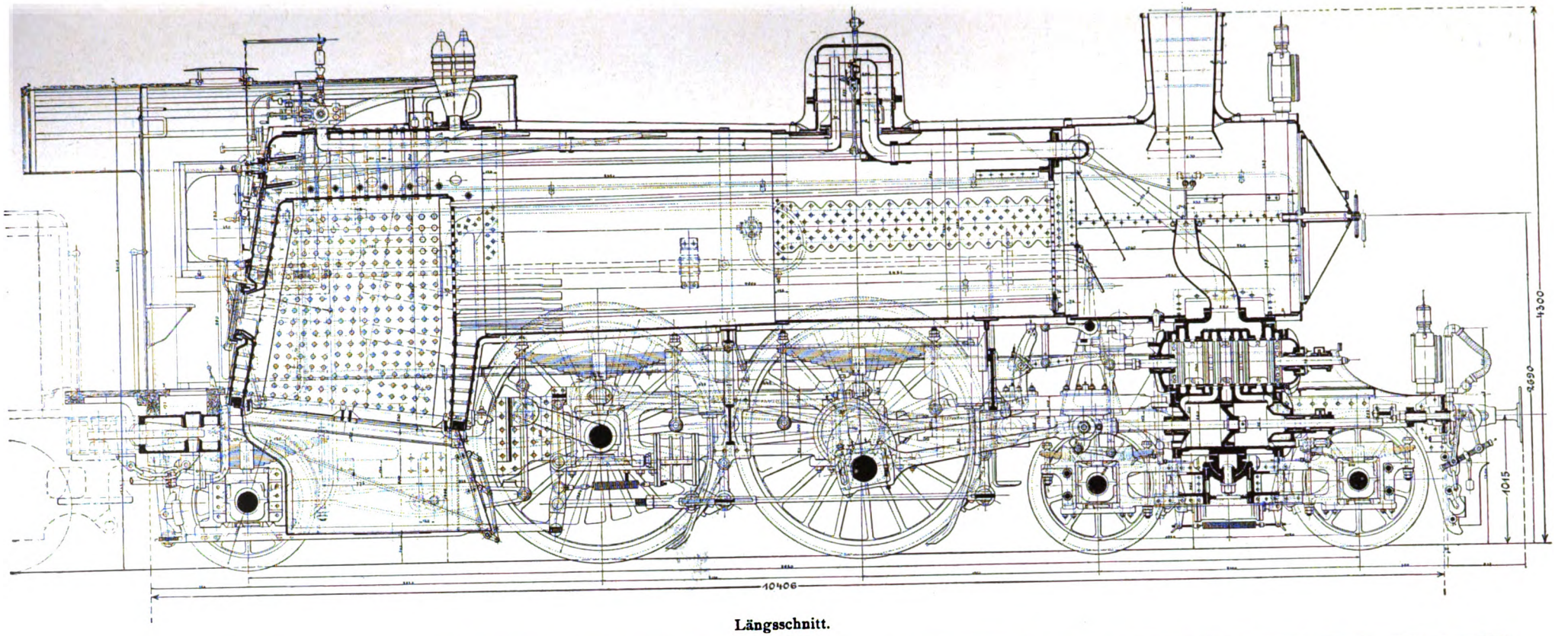
Patentanwalt
O. CRACOANU. Dipl.-Ing.
BERLIN SW. 48, Friedrichstr. 4.

Harmonium
das seelen- und gemütvollste aller Hausinstrumente, kann jedermann ohne Vorkenntnisse **sofort 4stimmig spielen** mit dem neuen Spielapparat „Harmonista" (Preis 35 Mk. mit Heft, enthaltend 320 Stücke). Illustr. **Harmonium-Kataloge gratis.**
Aloys Maier, Königl. Hoflief., **Fulda.**

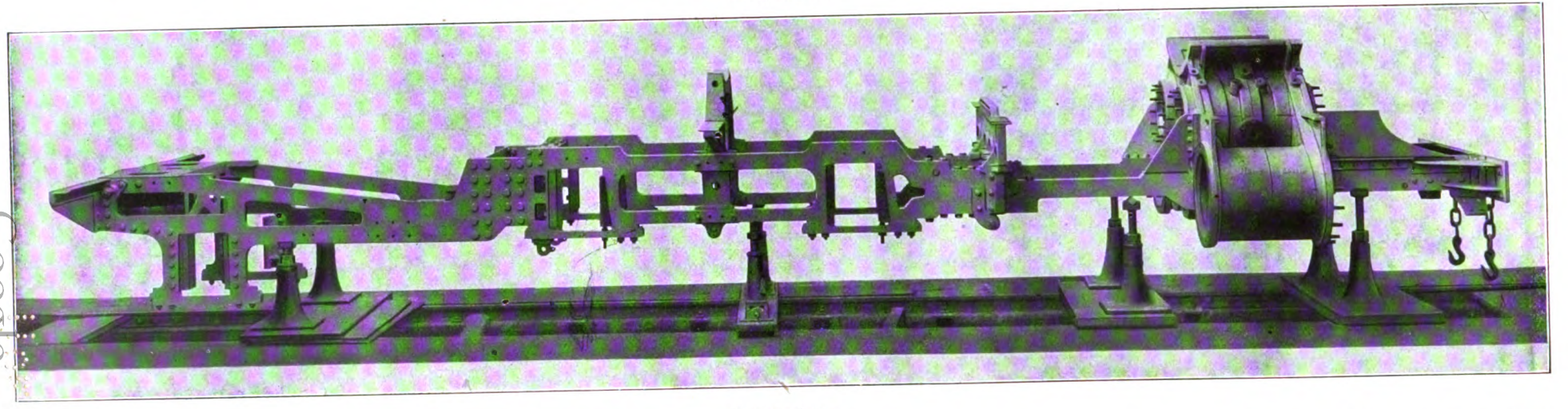
Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W.30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: Georg Achterberg, Berlin.
Druck: Otto Elsner, Buchdruckerei, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.

Digitized by Google

Eine moderne Schnellzug-Lokomotive.



Längsschnitt.



Barrenrahmen.

Vierzylindrige Nassdampf-Verbund-Schnellzuglokomotive der Dänischen Staatsbahn, erbaut von der Berliner Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vormals L. Schwartzkopff, Berlin.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats. | **Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.** | **Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H. Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet. — Unverlangten Manuscriptsendungen i. d. Rückporto beizufügen.

No. 9. **BERLIN, den 1. Mai 1911.** **Jahrgang 1911.** 73. der Gesamt-Folge.

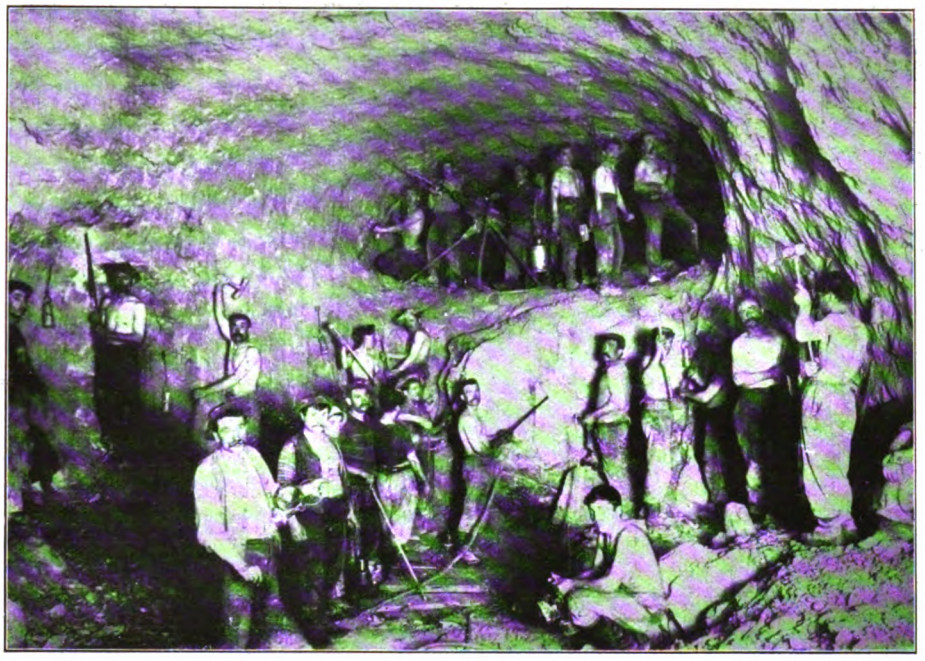
INHALT:

	Seite
Der Durchschlag des Loetschbergtunnels. Mit 1 Abbildung	161 162
Eine moderne Schnellzug-Lokomotive. Hierzu 2 Abbildungen auf den Titelseiten und 4 Abbildungen im Text	162–167
Erinnerungen an Robert Bunsen	162–165
Die Verwendung des Steinkohlengases. Mit zahlreichen Abb. (Fortsetzung)	167–173
Ein Miniatur-Elektromotor. Mit 1 Abb.	173
Sicherheits-Tankwagen. Mit 2 Abb.	173–175
Die Technik im Dienste des Bureaus. (Schluss)	175–176
Geldzähl- und Geldroll-Maschine „Batdorf". Mit 3 Abbildungen	176–178
Technisches Allerlei	178–179
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin	179
Technischer Fragekasten	179
Geschäftliches	179–180

Der Durchschlag des Loetschbergtunnels.

Mit 1 Abbildung.

In der Nacht zum 31. März d. J. um 3 Uhr 50 Minuten erfolgte der Durchschlag des 13,835 Kilometer langen Loetschbergtunnels zwischen Kandersteg im Berner Oberland und Oppenstein im Kanton Wallis. 101 Kanonenschüsse verkündeten in Bern, Spiez u. a. das frohe Ereignis, Volksfeste wurden gefeiert. In beiden Häusern des eidgenössischen Parlaments wurden an diesem Tage die Sitzungen mit entsprechenden Kundgebungen begonnen. Im Nationalrat sagte der Präsident u. a.: „Der Kanton und die Stadt Bern begrüssen dieses Ereignis mit wohlbegründeter Freude. Zum drittenmal wird ein gewaltiger Tunnel durch unsere Alpenwelt gebohrt. Nicht nur der Kanton Bern und sein Nachbar, der Kanton Wallis, sondern die ganze Schweiz nimmt an dieser Freude teil. Der Durchschlag bedeutet eine Etappe, einen gewaltigen Fortschritt in der Entwicklung unserer grossen Verkehrsverbindungen, und er eröffnet in der Geschichte unserer Eisenbahnpolitik weite Horizonte und freudige Perspektiven . . . . Wir huldigen dem erfinderischen Menschengeist, der dieses Werk geschaffen. Es ist auf gewaltige Schwierigkeiten gestossen, die öffentliche Meinung begegnete ihm mit Misstrauen, ja sogar mit Feindseligkeit, und die Eisenbahnpolitik blieb mit ihrer Unterstützung zurück. Zahlreiche und unerwartete Schwierigkeiten stellten sich bei der Ausführung ein, auch die Katastrophen brachen herein. Der kraftvolle Wille und die Energie haben über alle Schwierigkeiten triumphiert, und was niemand erwartete, traf ein: der Durchstich wurde vor dem



Im Loetschbergtunnel unmittelbar vor dem Durchschlag.

Digitized by Google

vorgesehenen Zeitpunkt vollendet." Mit dem Bau des Tunnels wurde am 15. Oktober 1906 begonnen, so dass die Bauzeit 4 Jahre und 5½ Monate gedauert hat. Die Zahl der gleichzeitig beschäftigten Arbeiter betrug zu Zeiten über 3000. Der Tunnel geht vom Kandertal unter dem Gastarental und unter der Balmhorngruppe hindurch. Die Baukosten beliefen sich allein im Jahre 1910 auf 24 000 000 Francs. Wie bei dem Bau des Simplon, haben auch hier die Wasserverhältnisse eine unheilvolle Rolle gespielt. Im Jahre 1908 drang eine Wasser- und Schlammschicht in den Tunnel ein und kostete 25 Arbeitern das Leben. Die Bahnlinie, die im Jahre 1913 eröffnet werden soll, schliesst sich bei Brig an die Simplonlinie an. Sie beginnt in Frutigen im Kandertale, geht in diesem Tale aufwärts und ersteigt in einem Kehrtunnel das Kandersteger Hochtal. Hier liegt die eine Mündung des grossen Tunnels. Nach Verlassen des Tunnels führt die Bahn in das Rhonetal.

Eine moderne Schnellzug-Lokomotive.

Vierzylindrige Nassdampf-Verbund-Schnellzug-Lokomotive der Dänischen Staatsbahn, erbaut von der Berliner Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vorm. L. Schwartzkopff, Berlin.

Hierzu zwei Abbildungen auf dem Titelbild und vier Abbildungen im Text.

Die dänische Staatsbahn, die schon einen Raddruck von 9 t auf ihren Hauptlinien zulässt, hat ihren Lokomotivbau, besonders in den Einzelheiten, sehr selbständig entwickelt, obwohl sie bezüglich des Bezugs von Lokomotiven ganz auf das Ausland, besonders auf die deutsche Industrie, angewiesen ist.

Zahlreiche Konstruktionen und Verbesserungen hat der verdienstvolle höchste maschinentechnische Beamte der dänischen Staatsbahn, der Direktor der Maschinenabteilung der Generaldirektion, Otto Busse, geschaffen. Als Beispiel hierzu bringen wir nachstehend die Beschreibung der von der Berliner Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vormals L. Schwartzkopff, Berlin, in Brüssel ausgestellt gewesenen Vierzylinder-Nassdampf-Verbund-Schnellzuglokomotive nach einem in den Annalen für Gewerbe- und Bauwesen veröffentlichten Vortrage des Herrn Professor Obergethmann, Berlin.

Die Feuerkiste mit einer Rostbreite von 1940 mm ist seitlich über den Rahmen hinausgebaut. Die Hinterwand der Feuerbüchse — wie auch die Vorderwand — ist schrägliegend, oben mit Stangenankern statt Blechankern versteift, enthält zwei Feuerlöcher mit Schiebetüren und 9 Stück Reinigungsöffnungen. Die Manganbronze-Stehbolzen von 23 mm Stärke im mittleren Teil haben nur 90—100 mm Teilung. Der Rundkessel besteht aus nur zwei längsgenieteten Schüssen, von denen der vordere zylindrisch ist ($di = 1500$ mm) und der zweite mit wagerecht bleibender Achse sich kegelförmig auf einen inneren Durchmesser von 1620 mm erweitert, um eine möglichst weite Rohrteilung (70 mm) zu erhalten. Der Dom sitzt auf dem zylindrischen Kesselschuss. Der Langkessel enthält 263 Stück nahtlos gezogene flusseiserne Siederohre von 45,5—51 Durchmesser und 4800 mm Länge. Auf 300 mm Länge am Feuerbuchsende haben sie 3,5 mm Wandstärke. Der Kessel

Erinnerungen an Robert Bunsen.

Von Dr. Felix Kuh.

Die Bedeutung der wissenschaftlichen Arbeiten Robert Bunsens ist soeben anlässlich der hundertsten Wiederkehr seines Geburtstages in zahlreichen, längeren und kürzeren Aufsätzen gewürdigt worden. Man hat vor allem den genialen Erforscher der Spektralanalyse gefeiert, man hat daran erinnert, mit wie unermüdlichem Fleiss der grosse Chemiker alle Hilfsmittel seiner Wissenschaft verbessert, wie er zahllose, uns heute unentbehrliche Apparate und Methoden erfunden hat, man hat der Vielseitigkeit gedacht, mit der sein spürender Geist fast das ganze Gebiet der chemischen und physikalischen Forschung umspannte. Die Vulkane auf Island, die Lichtstrahlen entlegener Weltkörper, die Zusammensetzung der Moleküle, die Gase im Hochofen, die Bestandteile der Atmosphäre, die Entstehung und Verwendung des elektrischen Stromes, wie weit ist dieses arbeitsreiche Leben von der Vorstellung entfernt, die man sich bisweilen von der Einseitigkeit und „Weltfremdheit" eines Gelehrtendaseins zu machen pflegt!

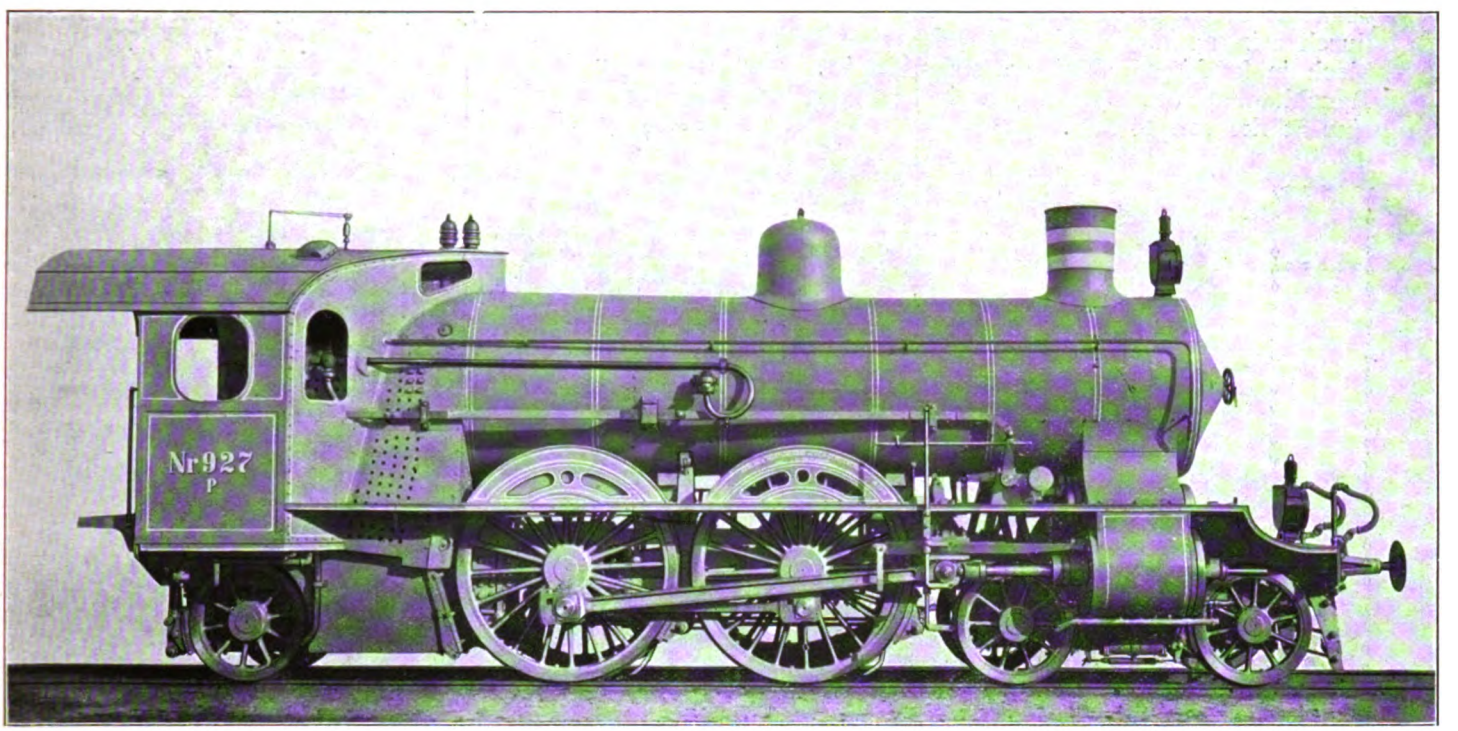
Ueber Beruf und Wissenschaft aber steht das Menschliche, wie überall, so insbesondere bei Robert Bunsen. Die Grösse und Tragweite seiner Forschungen, sie braucht gewiss nicht vor einem Kreise von Fachleuten nochmals erörtert zu werden. Dagegen bleibt es immer eine reizvolle und freundliche Aufgabe, sich des Lehrers, sich des Menschen zu erinnern, und so mag es einem seiner Schüler, der noch das Glück genossen hat, — es sind nun bald drei Jahrzehnte darüber hingegangen, — im alten Heidelberger Laboratorium von Robert Bunsen selbst in die Geheimnisse der chemischen Analyse und Synthese eingeführt zu werden, erlaubt sein, dass er einige unvergessliche Bilder aus fröhlich-ernster Studentenzeit heraufbeschwört, Bilder, die anscheinend nur kleine, nebensächliche Züge aufweisen, die aber doch vielleicht einen tiefen Einblick in ein wahrhaft grosses, echt menschliches Dasein gestatten.

War es gestern, war es heute, niemals werde ich den Morgen vergessen, an dem ich, ein hoffnungsvoller Fuchs, zum ersten Male der hohen, leicht übergebeugten Gestalt des Patriarchen unter den Chemikern gegenüberstand. Ich meldete mich bei Seiner Exzellenz, dem Wirklichen Geheimrat von Bunsen, dem weltberühmten Forscher und Entdecker, ich suchte ihn auf in seinem eigenen Reich, in der Werkstatt, aus der so viele Wunder hervorgingen, und ich war, offen sei es eingestanden, im ersten Augenblick recht überrascht: Das damalige Heidelberger Laboratorium in der Akademiestrasse war ein recht bescheidenes Bauwerk, nicht entfernt zu vergleichen mit den Prachtbauten und dem Komfort, an die der junge Student von Berlin her gewöhnt war. Sparsamste Einfachheit, wohin man blickte, überall das Prinzip, mit den kleinsten Mitteln auszukommen, eine Kunst, die, nebenbei bemerkt, manchem Chemiker, der späterhin in exotische Gegenden verschlagen wurde, die schönsten Früchte getragen hat. Nun aber Bunsen selbst! Trug schon seine ganze Umgebung den Charakter äusserster Schlichtheit, so war er, der grosse Bunsen, bekanntlich die Verkörperung des Satzes, dass Wahrheit und Grösse immer mit Einfachheit gepaart sind. Veri sigillum simplex! Niemals wieder habe ich diesen Satz in gleichem Masse bestätigt gefunden, wie bei Bunsen und in Bunsens Reich. Von äusserem Prunk wusste seine Natur nichts, Titel und Orden waren ihm von Herzen gleichgültig. Ein Student, der Seine Exzellenz, wie eigentlich recht und billig, mit diesem hohen Titel anzureden wagte, konnte ziemlich bestimmt darauf

Digitized by Google

ist unter anderem ausgerüstet mit zwei Sicherheitsventilen amerikanischer Bauart von Gebr. Hardy in Wien, zwei Wasserständen und zwei Strahlpumpen von 180 Liter in der Minute. Der Aschkasten besteht wegen der durchgeführten Hauptrahmen aus drei Teilen, einem mittleren grossen und zwei seitlichen schmalen Kästen, welche vorn je zwei übereinander liegende Klappen haben, deren Gesamtquerschnitt etwa 1/4 der Rostfläche beträgt. Der Schornstein besteht aus der eigentlichen inneren gusseisernen Esse, der aus Schönheitsrücksichten eine äussere Blechverkleidung gegeben ist. In der Rauchkammer ist der sogenannte Bornsche Funkenfänger untergebracht. Derselbe besteht aus zwei geneigten und zwei wagerechten Blechen, gegen welche die mitgerissenen Kohlenstückchen anschlagen sollen. Diese werden hierdurch zertrümmert, herumgewirbelt und dabei, falls noch gühend, verbrannt. Der ganze Kessel ist mit Blauasbestmatratzen gegen Abkühlung geschützt.

Die Dampfmaschine ist eine Vierzylinder-



Vierzylinder-Nassdampf-Verbund-Schnellzug-Lokomotive der Dänischen Staatsbahn.

rechnen, dass Bunsen ihm antwortete: Eurer Hochwohlgeboren, die Sache verhält sich so und so. . . .

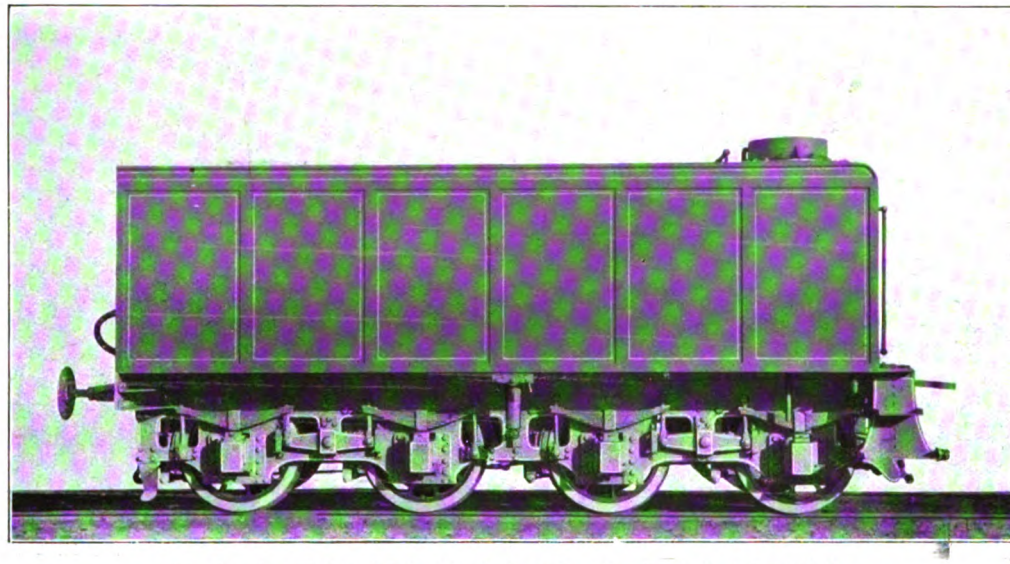
Bisweilen ist freilich solche äussere Einfachheit ebenfalls nichts anderes, als eine besondere Form eitler Koketterie, bei Bunsen aber entsprach sie ganz bestimmt einem innerlichen Wesenszug. Wie einfach, wie rührend bescheiden, wie treu in der kleinsten Kleinigkeit gab sich der Lehrer seinen Schülern! Kein Morgen verging, an dem nicht der grosse Bunsen, damals doch schon ein Siebziger, bei den jüngsten Laboranten von Tisch zu Tisch ging und ihnen zeigte, dass man mit Chlornatrium und salpetersaurem Silber einen schönen, in Ammoniak löslichen Niederschlag, oder mit Chlorbaryum und Schwefelsäure ebenfalls eine prachtvolle Fällung erhält, oder was dergleichen Naturwunder mehr sind. Und wenn es gar an die Flammenreaktionen ging, Bunsens eigentlichstes und liebstes Gebiet in der qualitativen Analyse! Wie konnte sich da der Forscher, der uns ganze Welten erschlossen hat, so natürlich und kindlich freuen, so oft nur eine Boraxperle, schön gefärbt, aus der Flamme, aus seiner Bunsenflamme hervorging! Und das Sodastäbchen! Der kennt euch nicht, ihr chemischen Mächte, der nicht Robert Bunsen hat operieren sehen, wie er mit einem gewöhnlichen Streichholz, das mit einem kleinen Sodakristall umschmolzen wurde, so ziemlich eine ganze Mineralanalyse aus dem Handgelenk zuwege brachte. Für ihn gab es keine „Tücke des Objekts". Er stand im eigentlichen Sinne des Wortes mit der Materie auf du und du. Phantasiereiche Gemüter erzählten ihrer schaudernden Zuhörerschaft, wie Bunsen gemächlich den Finger in die heisseste Stelle der Gasflamme gehalten habe, indem er dozierte: „An dieser Stelle, mein lieber Herr, müssen Sie oxydieren," und dann ging der Finger langsam an eine andere Stelle des Flammenkegels, „und hier, sehen Sie, muss man reduzieren; hier ist die Hitze um so und soviel hundert Grade geringer oder grösser, als anderswo." Ein bisschen Mythenbildung war dabei, aber Tatsache ist es, dass Bunsens feuerfeste Hände mit Glasgefässen und Platindeckeln manipulierten, die jeder andere Sterbliche nicht ungestraft berührt hätte. Ganz sicherlich hatte man beständig den Eindruck, dass jeder Tiegel, jedes Becherglas, jeder Mörser sich unter diesen wunderbaren Händen in ein beseeltes Wesen verwandelte, das jedem Wink des Meisters willig gehorchte. War es das Alter, war es der gute Rotwein, den Bunsen gelegentlich nicht verschmähte: ein wenig Zipperlein steckte trotz allem in seinen Fingern. Was aber nicht im entferntesten hinderte, dass er bei der Gasanalyse ein schweres, mit Quecksilber gefülltes Eudiometer auf seinem Daumen mit einer Sicherheit balancierte, um die ihn mancher Taschenspieler beneidet hätte. Dass einmal ein unbotmässiges Schiessrohr zu unrechter Zeit explodierte und dem mutigen Forscher die Sehkraft des einen Auges geraubt hatte, das war gewiss nur die erste Auflehnung der Materie, die ihren Herrn noch nicht anerkennen wollte. Bunsen war damals, als dieser Unfall geschah, erst 25 Jahre alt. Späterhin haben solche heimtückischen Kobolde sich nicht mehr an ihn herangewagt, und mit welcher Kühnheit hat er sie bisweilen gereizt! Man muss gesehen haben, wie Bunsen in der Vorlesung mit Chlorstickstoff und ähnlichen gefahrdrohenden Substanzen umging, um sich ein Bild von der zauberhaften Herrschaft, die ihm über Kraft und Stoff zueigen war, machen zu können. — Und mit goldenen Buchstaben steht in den Annalen der Naturgeschichte der Heldenmut verzeichnet, mit dem Bunsen seine Untersuchungen über das Kakodyl ausgeführt hat. Der Bruchteil eines Gramms dieser Substanz genügt bekanntlich, um durch den furchtbaren Geruch eine ganze Versamm-

Digitized by Google

Nassdampf-Verbundmaschine. Die zwei Hochdruckzylinder (360 mm Durchmesser) liegen innen, die zwei Niederdruckzylinder (600 mm Durchmesser) aussen; alle liegen mit ihren wagerechten Achsen nebeneinander in einer Ebene. Die beiden zusammengehörenden Zylinder einer Maschinenseite, deren Kolben gegenläufig sind, werden durch einen einzigen Doppelkolbenschieber — nach Vauclain — mit 340 mm Durchmesser gesteuert und sind mit ihrem gemeinschaftlichen Schieberkasten in einem Stück gegossen. Die beiden Gussstücke sind in der Mitte zusammengeschraubt und oben als Sattel ausgebildet, mit dem der Kessel durch sein 23 mm starkes Rauchkammerbodenblech in kräftigster Weise verschraubt ist. Das Rauchkammermantelblech hat im übrigen nur eine Stärke von 14 mm.

Im Gegensatz zu den Anordnungen anderer Konstrukteure: Webb, Vauclain 1902, v. Borries, Courtin, Gölsdorf, Gerstner, die bei Verwendung von 4 nebeneinander liegenden Dampfzylindern alle Kolben die erste Triebachse allein angreifen lassen, lässt Busse die inneren Kolben die erste und die äusseren Kolben die zweite Triebachse angreifen. Busse erreicht so die einfache Steuerung mit je einem Doppelkolbenschieber für zwei Zylinder und erhofft von der gewählten Art des Angriffs der Triebachsen nach seinen Erfahrungen und Untersuchungen eine Vermeidung der sogenannten Schlaglöcher an den Radreifen und somit eine längere Laufzeit zwischen zwei Hauptausbesserungen und bessere Ausnutzung der Lokomotiven.

Die Nachteile der gewählten Triebwerksanordnung müssen in Kauf genommen werden. Zu-



Tender der Verbund-Schnellzuglokomotive der Dänischen Staatsbahn.

lung erprobter Chemiker spielend zu sprengen. Bunsen aber hat, so erzählte man noch bewundernd zu meiner Zeit, jahrelang und täglich mit grossen Quantitäten dieses giftigen und gefährlichen Körpers gearbeitet.

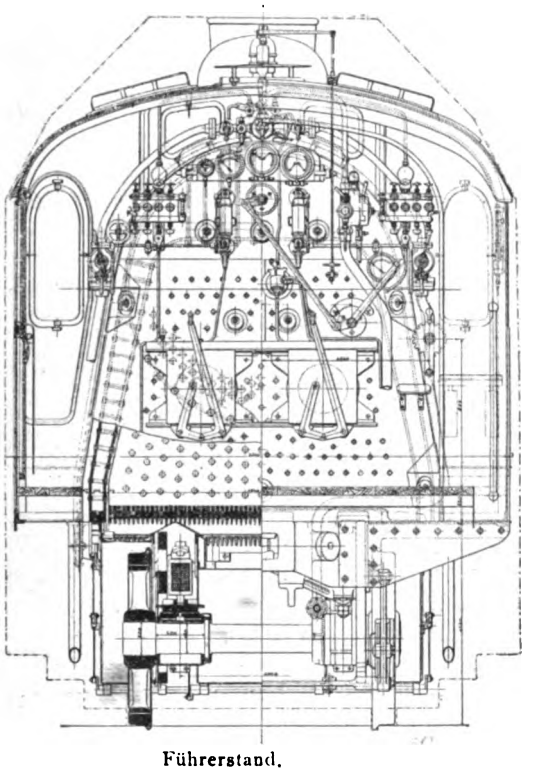
„Morgen kommt Bunsen in seinem Kolleg auf die Spektralanalyse." Diese Nachricht, die man sich im Laboratorium und auf der Kneipe zuraunte, genügte, um den Hörsaal, der übrigens auch sonst stets gut gefüllt war, bis auf den letzten Platz und alle Gänge zu besetzen. Kein Fechtboden, kein Frühschoppen, kein Exbummel nach Neckargemünd übertraf die Anziehungskraft dieses Ereignisses, sie erschienen alle, alle, die bei Bunsen belegt hatten und sonst wohl nur seltene Gäste waren. Und dann kam der feierliche Moment, in dem der grosse Entdecker — notgedrungen, schien es — von seiner eigenen Entdeckung erzählte, und w i e erzählte! Als handle es sich um die einigermassen interessante, aber sonst weiter nicht belangreiche oder schon gar nicht bewundernswerte Tat eines völlig fremden Menschen! Der Name Kirchhoff, ja, der wurde erwähnt, aber von sich sprach Bunsen mit keiner Silbe. Von den Alkalimetallen ist die Rede. „Man kannte erst diese und diese, späterhin ergab sich eine Methode, durch die man die Reihe dieser Metalle noch um einige weitere Glieder vermehrte, und diese Methode, nun, das ist eben die Spektralanalyse, auf die man nun wohl oder übel mit einigen Worten eingehen muss." Das Auditorium aber wusste, was es dem Meister schuldig war: in flammender Begeisterung brachte es an dieser Stelle jedesmal durch donnerndes Getrampel dem bescheidenen Manne am Vorlesungstisch da vorn den Tribut seiner Verehrung dar. Und ein unendlich freundliches, aber abwehrendes, fast verschämtes Lächeln antwortete auf diese so reich verdiente Huldigung.

Vielleicht darf hier eingeschoben werden, dass Bunsen auch bei anderer Gelegenheit mit der Wahrheitsliebe des echten Gelehrten ängstlich darüber gewacht hat, dass nur ja sein Anteil an der Erforschung der spektroskopischen Erscheinungen seinem Mitarbeiter Kirchhoff gegenüber nicht überschätzt würde. Beinahe können wir hier noch ein besonderes Jubiläum feiern, denn ein halbes Jahrhundert ist seit jener denkwürdigen Stunde verflossen, in der Bunsen und Kirchhoff in dem grossen Barockgebäude in der Märzgasse zu Heidelberg, das den Namen „Der Riese" trägt, ihren Beobachtungen oblagen. Ein Zufall führte auf die Wahrnehmung des Absorptionsspektrums, und nun wird erzählt, wie beide Forscher sich um die Erklärung des Phänomens bemüht haben. Bunsen legte sich nachdenklich auf ein Sofa, das im Beobachtungszimmer stand, und Kirchhoff ging aufgeregten Schrittes hin und her. Man sprach von diesen und jenen Dingen, unter anderem von einer Schauspielergruppe, die jüngst in der Stadt eingetroffen war; aber naturgemäss wollte die Unterhaltung nicht in Fluss kommen, denn immer wieder wandte sich die Aufmerksamkeit der noch unerklärlichen, an dem bescheidenen, kleinen Spektroskop gemachten Wahrnehmung zu. Nach einer geraumen Weile rief der eine von ihnen — war es Kirchhoff oder Bunsen? — erfreut aus: „Ich weiss, woran es liegt!", sofort aber erwiderte der andere: „Noch einen Augenblick, auch mir schiesst bereits die Erklärung durch den Kopf." Darauf tauschten beide ihre Meinungen aus, und es ergab sich, dass sie fast genau in demselben Moment das Richtige gefunden hatten.

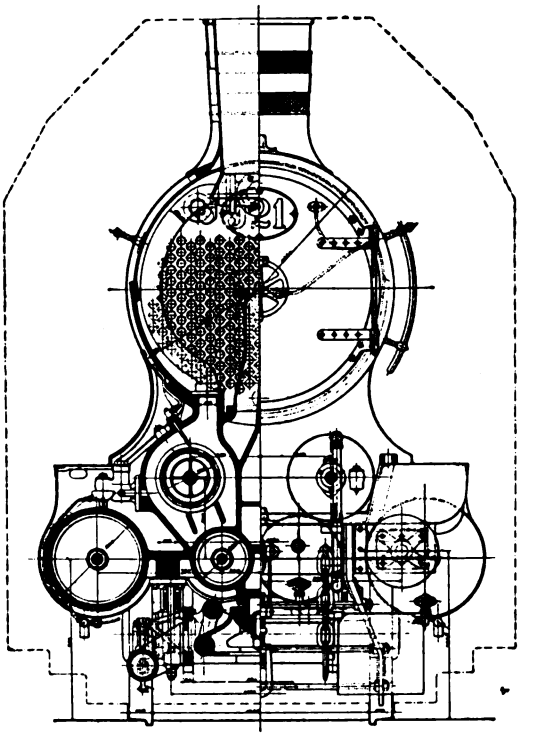
Bunsen als Lehrer! Weder in meiner Schulzeit, noch auf der Universität bin ich jemals wieder auf ein Beispiel solcher Verehrung gestossen, wie sie Bunsen bei seinen Schülern genoss. Zum Teil waren es zu meiner Zeit schon das ehrwürdige Alter und die Fülle geschichtlicher

Digitized by Google

nächst sind die wagerechten von den Kolbenkräften herrührenden Drücke in den Triebachslagern grösser, als wenn alle vier Kolben die erste Achse allein angreifen; und ausserdem werden an jeder Maschinenseite die beiden Triebachsen bei jeder Umdrehung durch die Kolbenkräfte bald gegeneinander gedrückt, bald von einander gezogen, die Entfernung der Achsmitten also abwechselnd verkürzt und vergrössert, und zwar um so mehr, je grösser der wagerechte Verschleiss in den Achslagern geworden ist. Busse sucht nun durch seine besondere Lagerkonstruktion diesen durch die Kolbenkräfte verursachten Verschleiss weitgehendst zu verhindern und denselben nach Eintritt durch einfache Nachstellung der Lagerschalen wieder auszugleichen. Die Schale eines jeden Lagers ist zu diesem Zweck durch einen Schnitt im Scheitel in zwei gleiche Hälften geteilt und umfasst den Schenkel nicht nur auf einem Bogen von 180°, wie bei der gewöhnlichen Bauart, sondern von etwa 270°. Diese wirksame Vergrösserung der Lagerflächen gegen die Kolben-



Führerstand.



Schnitt durch die Rauchkammer. Vorderansicht.

Erinnerungen, durch die uns unser Meister und Lehrer imponierte. Wenn Bunsen gelegentlich erzählte: „Mein Freund Avogadro" usw., so stieg uns allem ein leiser Schauer der Bewunderung auf. Stand nicht ein grosses Kapitel der Geschichte unserer Wissenschaft leibhaftig und lebendig vor unseren Augen? Aber dieses Gefühl allein hätte doch schwerlich jene persönliche Hingabe zuwege gebracht, mit der wir uns alle an den grossen Mann gefesselt fühlten. Noch erinnere ich mich deutlich, wie einer von den älteren Schülern — er ist heute wohlbestallter Professor an einer deutschen Hochschule — eine halbaufgerauchte Zigarre Bunsens ergattert hatte und diese als kostbares Erinnerungszeichen sorgfältig in ein Glasrohr einschmolz. Zu solcher fast sentimentalen Verehrung wäre es bei aller Grösse und Bedeutung des Forschers nicht gekommen, wenn dieser nicht zugleich seinen Schülern gegenüber ein so ausserordentlich liebenswürdiges Wesen an den Tag gelegt hätte. Schon war die Rede von der peinlichen Genauigkeit, mit der sich Bunsen auch des jüngsten Laboranten annahm, und wie gut verstand er es, das Interesse an der Sache zu wecken und durch einen freundlichen Scherz dem Anfänger über manche Schwierigkeit hinwegzuhelfen. Noch befindet sich in meinem Schubfach ein Uhrgläschen, in das Robert Bunsen höchst eigenhändig zwei kleine Buchstaben hineingeätzt hat, um mir die Wirkung des Fluorwasserstoffs zu veranschaulichen. Zuerst aber hatte er mich schalkhaft gefragt, was wir denn für Buchstaben wählen wollten. Der Gedanke, etwa seine Initialen vorzuschlagen, war gänzlich ausgeschlossen; solches Byzantinertum wäre dem alten Herrn sicherlich ein Grund gewesen, meinen Arbeitsplatz sofort zu verlassen. Die Anfangsbuchstaben meines eigenen Namens zu wählen, verbot mir löbliche Bescheidenheit, und als ich demnach ein wenig zögerte, fragte mich Bunsen, ob es denn nicht irgend einen Namen gäbe, den ich gern in Stein, Holz oder Glas einschneiden möchte, es könnte ja auch ein weiblicher sein. Und glücklicherweise kannte ich einen solchen, und Bunsen und ich zogen die beiden Buchstaben auf das wachsüberzogene Gläschen, und das Gläschen brachte ich „ihr", und wir beide heben es noch heute sorgsam auf! — — Nicht gering ist die Zahl derjenigen jungen Studenten, die bei Bunsen nur beiläufig hören oder ein Semester im Laboratorium arbeiten wollten, die aber durch die Macht seiner Persönlichkeit und die Anziehungskraft seines Vortrages für das dauernde Studium der Chemie gewonnen worden sind.

Mit den Anekdoten, die über Bunsens Lebensführung im Gange waren, könnte man Bände füllen. „Warum, Exzellenz, benutzen Sie immer die dritte Klasse der Eisenbahnen?", worauf ganz harmlos die Antwort erfolgte: „Ja, eine vierte ist doch noch nicht vorhanden."*) Ebenso gaben die berühmten Zigarren, deren Beschaffenheit das Geschmacks- und Geruchsorgan des grossen Chemikers beinahe ebenso unempfindlich erscheinen liessen, wie seine feuerfesten Hände, ferner sein etwas gespanntes Verhältnis zur Musik, seine Abneigung gegen rauschende Geselligkeit und ähnliche Züge der Fama reichlichen Stoff zu allerhand tei's wahren, teils ausgeschmückten Geschichtchen. Ueberall aber erscheint uns Robert Bunsen als eine harmonische Persönlichkeit, in der sich tiefster wissenschaftlicher Ernst mit humorvoller Lebensweisheit, schlichtes Wesen mit wahrer Grösse vereint hat!

*) Die im Neckartal verkehrenden Züge führten wohl damals nur drei Wagenklassen.

Digitized by Google

drücke, die grösser sind als die Gewichtsdrücke auf das Lager, verhindern den vorzeitigen, besonders schädlichen Verschleiss in wagerechter Richtung. Eine weitere ungünstige Folge der gewählten Triebwerksanordnung dürfte das grosse Gewicht der äusseren Pleuelstange sein; ihre Länge (la) ergibt sich zu 3350 mm, das grosse Verhältnis zur Kurbellänge $la : r = 10{,}47$ ist an sich günstig, aber die grosse Länge und das grosse Gewicht (263 kg) der Stange erscheint für die grossen Geschwindigkeiten nicht vorteilhaft. Die Lage der inneren Zylinder zu der ersten Triebachse ist so festgelegt, dass die inneren Pleuelstangen eine Länge $li = 1800$ mm erhalten haben, so dass das Verhältnis $li : r = 5{,}625$ beträgt. Pleuelstangen und Kuppelstangen sind aus Chromnickelstahl, die Triebachsen aus Nickelstahl von Krupp hergestellt. Die Pleuelstangen haben gegabelte Kreuzkopfenden, um einen einfacheren und zuverlässigeren Kreuzkopf zu erhalten, während die Herstellung der Gabel an der Stange nur geringe Mehrarbeit erfordert; auch haben die Treib- und Kuppelstangenköpfe stets Schmiergefässe mit je zwei Ventilölern, um grössere Sicherheit gegen Heisslauf zu schaffen. Die Kreuzköpfe werden durch zwei nebeneinander liegende Gleitbahnen geführt.

Der Antrieb der Kolbenschieber erfolgt durch eine innen liegende Heusinger-Steuerung, deren Antriebsexenter mit der Kurbelachse aus einem Stück geschmiedet sind. Der Schieber hat einen Durchmesser von 340 mm, eine Länge von 784 mm und besitzt zur Abdichtung zwölf winkelförmige selbstspannende Ringe von $15 \times 15 \times 7$ mm. Zur sicheren Bewegung dieses schweren Schiebers sind alle Steuerungsteile recht kräftig bemessen. Die Steuerung ergibt im Hochdruckzylinder trotz der kurzen Pleuelstangen vor und hinter dem Kolben durchweg sehr gleichmässige Füllungen; im Niederdruckzylinder sind die entsprechenden Füllungen im Mittel etwa 8 Prozent grösser. Dass sie dabei zugleich vor und hinter dem Kolben bei den meist gebrauchten Füllungen Unterschiede von etwa 10 Prozent zeigen, ist nicht von erheblicher Bedeutung. Die grösste mittlere Füllung im Hochdruckzylinder beträgt 83,2, im Niederdruckzylinder 85,5 Prozent.

Die Anfahrvorrichtung wirkt in der bekannten, für Verbundzylinder mit gegenläufigen Kolben sehr einfachen Weise, dass Frischdampf beiden Seiten der Hochdruckkolben zugeführt wird, gleichgültig, ob diese schon einseitig Frischdampf durch den Hauptschieber erhalten oder nicht. Von je einer Seite der Hochdruckkolben strömt dann der Dampf durch den offenen Auslass zu den Niederdruckzylindern, so dass mit diesen angezogen wird. Erwähnt sei auch noch, dass die Zylinder-Entwässerungsventile nicht mechanisch, sondern durch Dampfdruck geöffnet werden, der durch einen vom Lokomotivführer zu betätigenden Hahn zugeleitet wird. Es ist dies derselbe Hahn, mittels dessen durch andere Einstellung auch die Steuerung der Anfahrvorrichtung erfolgt.

Die hin- und hergehenden Massen gleichen sich durch die gegenläufigen Kolben zum grössten Teil von selbst aus. Da aber die äusseren Massen zufolge der grösseren Kolben und Stangen schwerer sind als die inneren, so sind doch noch Gegengewichte in den Rädern vorgesehen, welche 25 Prozent der überschüssigen Massen ausgleichen, dabei aber bei 100 km/Std. Fahrgeschwindigkeit eine Zu- und Abnahme des Schienendruckes um 830 kg hervorrufen.

Der Hauptrahmen der Lokomotive ist als dreiteiliger, zusammengeschraubter Barrenrahmen ausgeführt, vergl. die zweite Abbildung des Titelbildes. Der vordere Barren ist aus Flusseisen geschmiedet, die beiden hinteren Teile bestehen aus Stahlformguss. Verbunden sind die beiden Längsrahmen durch die vordere Bufferbohle, die Dampfzylinder, gegen welche sie auch durch besondere Eckbleche versteift sind, den Gleitstangenträger in Stahlguss, eine weitere Stahlgussverbindung zwischen den gekuppelten Achsen, eine Blechverbindung vor der Feuerbüchse und durch den hinteren Zugkasten aus Stahlguss. Mit dem Gleitstangenträger ist der Kessel durch ein 10 mm starkes Stützblech das sich bei Wärmedehnungen des Kessels durchbiegen kann, verbunden. Zwischen den beiden Kuppelachsen wird der Kessel durch ein starkes schmiedeeisernes Band gegen die hier befindliche Rahmenverbindung kräftig herangezogen. Die Feuerbüchse endlich ruht an vier Stellen mittels Gleitschuhen auf den Barrenrahmen auf und wird durch Klammern gegen Abheben gesichert. Kessel, Zylinder und Rahmen sind somit in recht feste Verbindungen miteinander gebracht, so dass Lockerungen um so weniger zu befürchten sind, als mit dem Vierkolbentrieb die Hauptursachen verschwunden sind.

Das Drehgestell hat ebenfalls einen Stahlguss-Barrenrahmen mit Querschnitten der Barren von 60×75 mm. Die Last wird durch einen Kugelzapfen auf eine mit schrägen Pendeln aufgehängte Wiege übertragen, die nach jeder Seite einen Ausschlag von 60 mm gestattet. Jede Achsbüchse des Drehgestells hat eine unabhängige Blattfeder für sich.

Bemerkenswert ist, dass, wie die Federn aller Laufachsen, so auch die der Kuppelachsen oberhalb der Achsbuchsen angeordnet sind, so dass die Unterkasten, die aus dünnen, zusammengenieteten Blechen sehr leicht hergestellt sind, ohne Anheben der Maschine zwecks Prüfung der Schenkel und Schmierpolster bequem herausgenommen werden können. Die Federn der Triebachsen und der hinteren Laufachse sind durch Ausgleicher miteinander verbunden, von welchen die beiden hinteren einen verstellbaren Stützpunkt haben, um die Achslasten verschieden verteilen zu können. Den Triebachsen kann dadurch eine Belastung von 17,6 oder 18,0 t gegeben werden. Die hintere Laufachse ist nur seitlich verschiebbar, und zwar um 20 mm nach jeder Seite. Sie hatte ursprünglich die bekannte Rückstellvorrichtung mit schrägen Flächen von einer Neigung 1 : 8, welche aber aufgegeben worden ist, da sich herausstellte, dass der seitliche Bewegungswiderstand zu gross war, beim Durchfahren von Krümmungen starken Druck auf die Achsbunde und Heisslauf erzeugte. Die Keilplatten wurden daher durch ebene Platten ersetzt, und es hat sich eine nachteilige Wirkung auf den Lauf der Lokomotiven nicht gezeigt.

Das Führerhaus wird in Abweichung von der üblichen Ausführung nicht vom Rahmen, sondern vom Kessel getragen, mit dem es sich verschieben kann. Wo es in Verbindung mit dem Rahmen und dem an diesem befestigten Umlauf tritt, ist durch Gleitstücke und Oeffnungen für freie Verschiebbarkeit gesorgt. Es ist vorn als Windschneide zugeschärft, enthält an der linken Seite

Digitized by Google

eine Ausgangstür zum Umlauf und hinten zwei schmale Rückwände. Der starke hölzerne Boden im Führerhaus ragt, auf Konsolen liegend, etwa 650 mm über den Tenderzugkasten hinweg, so dass die Mannschaft stets mit beiden Füssen auf unverrückbarem Fussboden steht. Die Klappe liegt unmittelbar vor der Vorderwand des Kohlenraumes.

Der Tender — Abb. Seite 164 — ist besonders dadurch bemerkenswert, dass seine 4 Achsen, mit je 1600 mm Abstand von einander, nicht in zwei Drehgestellen, sondern in den durchgehenden 20 mm starken Blechrahmen gelagert sind. Die erste Achse erhielt 20 mm und die dritte 10 mm seitliche Verschiebbarkeit nach jeder Seite, so dass der feste Radstand 3,2 m beträgt. Mit dieser einfachen Bauart ist eine Gewichtsersparnis und eine Verringerung der Herstellungs- und Unterhaltungskosten zu erzielen. Die Wasserfüllung geschieht durch lange seitliche Eingüsse, deren Klappen durch Züge geöffnet werden können.

Lokomotive und Tender sind mit der in Dänemark üblichen selbsttätigen Luftsaugebremse der Vacuum Brake Co. ausgerüstet. Alle vorhandenen Achsen werden gebremst, und zwar durch einseitig angeordnete Bremsklötze. Die Bremsung der Tenderräder geschieht in der gewöhnlichen Art, indem die Kolbenkraft des Vacuum-Bremszylinders unmittelbar auf das Bremsgestänge übertragen wird. Bei der Lokomotive musste eine andere Anordnung getroffen werden, da die beim Luftsaugesystem sehr gross ausfallenden Bremszylinder an der Lokomotive, besonders am Drehgestell, nicht unterzubringen waren. Hier sind zwei einfache Bremszylinder für die Kuppelachsen und hintere Laufachse und zwei Doppel-Bremszylinder für die Drehgestell-Achsen vorgesehen, die durch einen hydraulischen Druck von 12 Atm. betätigt werden und daher nur kleine Durchmesser erfordern. Der Drucksteigerer ist auf dem Tender untergebracht; er besteht aus einem grösseren Zylinder, dessen Kolben genau wie die der Bremszylinder mit Vakuum arbeitet, dessen Kraft aber bei Anstellung der Bremse nicht auf ein Gestänge übertragen wird, sondern auf einen kleineren Kolben, der das verwendete Gemisch von Wasser und Glyzerin auf 12 Atm. bringt und den hydraulischen Bremszylindern an der Lokomotive zudrückt.

Das Dienstgewicht der Lokomotive beträgt 70 t.

Die Verwendung des Steinkohlengases.

Nach einem in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin gehaltenen Vortrag des Herrn Oberingenieur A. Albrecht, Berlin. Mit zahlreichen Abbildungen.

(Fortsetzung.)

II. Warmwasserversorgung.

Zur Erwärmung kleiner Wassermengen genügen die im ersten Kapitel erwähnten Gaskocher vollständig. Sobald aber grössere Wassermengen zu erwärmen sind, wenn vor allen Dingen warmes Wasser an verschiedenen Stellen des Hauses gleichzeitig benötigt wird, so werden zweckmässig besondere Warmwassererhitzer gewählt. Ihr Anwendungsgebiet ist umfangreich, da warmes Wasser zu allen möglichen Verrichtungen gebraucht wird: im Badezimmer, in der Küche für die Spültische, im Schlafzimmer und in der Toilette für den Waschtisch, bei Aerzten in Operationszimmern, bei Zahnärzten, in Restaurants, Cafés usw.

Der neue Hamburger Bahnhof. Warmwasser-Zentralanlage mit Gas.

Die älteste Form der Warmwasserapparate sind die Gasbadeöfen, die infolge ihrer Bequemlichkeit und Wirtschaftlichkeit sich ein weites Feld erobert haben. Die gleichen Gründe, die dem Gaskocher seine allgemeine Verbreitung bei Arm und Reich gaben, sind auch bei Gasbadeöfen, wenn nicht noch im verstärkten Masse, wiederzufinden.

Die Befolgung des Wortes „Bade zu Hause" lässt sich, wenn nicht zentrale Warmwasser-Versorgungsanlagen vorhanden sind, überhaupt nur durch Gasbadeöfen ermöglichen. Bei Verwendung von Kohlenöfen ist die Benutzung des Bades nur bei Haltung von Dienstpersonal angängig, denn die mit der Bereitung eines Bades verbundenen schmutzigen Arbeiten (Kohlenschleppen, Feueranmachen, Ascheforttragen), ferner die langsame Erwärmung des Wassers im Kohlenofen sind Mängel, die vielen die Benutzung der Badeeinrichtung verleiden.

Zeitgemässe Badeöfen ermöglichen die Herstellung eines warmen Vollbades von 160 Litern (welche Zahl gewöhnlich in den Listen der Fabrikanten angegeben wird) in ungefähr 15 Minuten bei einem Gasverbrauch von etwa 1 cbm.

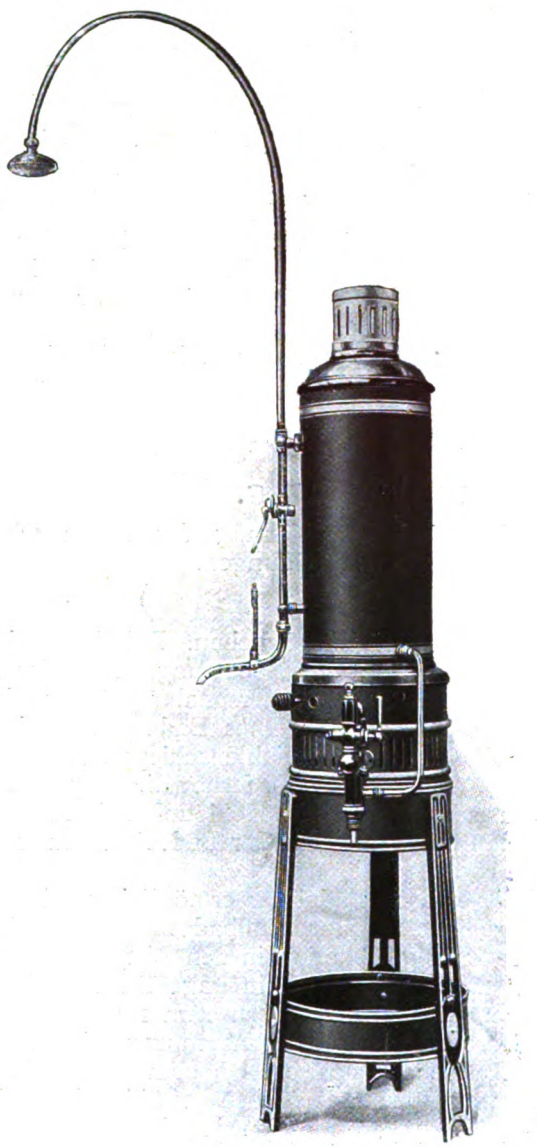
Grössere Badewannen fassen ungefähr 200 Ltr. und gebrauchen dann ca. 1¼ cbm Gas. Werden sogenannte Volksbadewannen gewählt, die weniger Wasser fassen, so ermässigt sich der Gasverbrauch auf etwa 700 Liter.

Kaiserliches Patentamt in Berlin. Warmwasserversorgung durch Gas.

Die modernen Gasbadeöfen werden für direkten Anschluss an die Wasserleitung hergestellt. Sie sind „druckfest" und das Wasser erwärmt sich beim Durchfluss durch den Apparat. Die

Digitized by Google

ganze Bedienung erstreckt sich auf das Anzünden einer Zündflamme und das Oeffnen des Wasser- und Gashahnes. Gas- und Wasserhahn sind gegeneinander verriegelt, so dass der Gashahn erst dann geöffnet werden kann, wenn der Wasserhahn schon geöffnet ist, also Wasser durch den Apparat fliesst. Es wird hiermit das Durchbrennen des Badeofens bei Wassermangel vermieden, das kostspielige und langdauernde Reparaturen mit sich führt. Je nach den Platzverhältnissen können Gas-



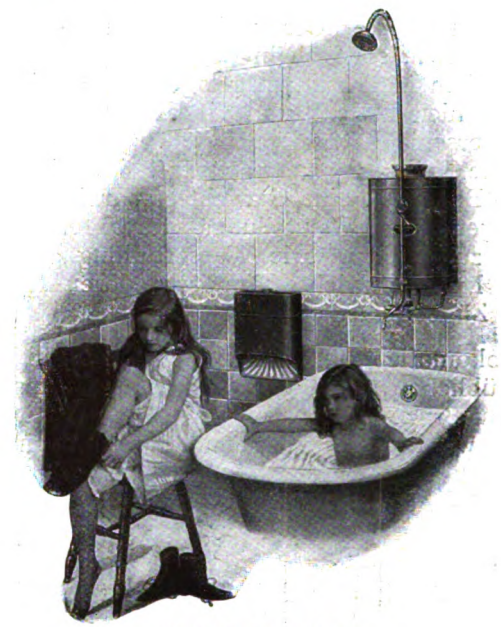
Standgasbadeofen.

badeöfen entweder stehend geliefert werden oder zum Anhängen an die Wand eingerichtet, in welch letzterem Falle sie so gut wie keinen Platz wegnehmen und auch bei sehr beschränkten Raumverhältnissen, bei denen die Aufstellung eines Kohlenofens vollständig ausgeschlossen ist, Anwendung finden können.

Gewöhnlich sind Gasbadeöfen mit zwei oder noch mehr Ausläufen versehen, von denen der eine zur Wanne führt, der andere zur Brause. Die Anzahl dieser Zapfstellen lässt sich noch beliebig vermehren.

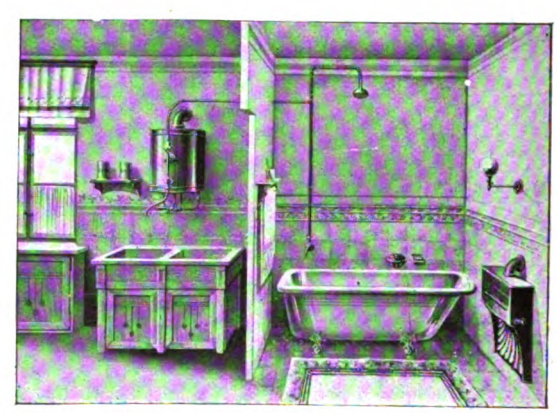
Auch für Massenabgabe von Bädern werden Gasbadeöfen gern gewählt und haben sich vor allen Dingen für Brausebäder in stetig steigendem Masse eingeführt; so vor allem in Berliner Gemeindeschulen, wo die Kosten eines Brausebades sich bei dem Berliner Gaspreis von 12,35 Pfennig für 1 cbm auf nur $1\frac{1}{3}$ Pfennig stellen.

Bei Anschluss solcher Wassererhitzer an die Wasserleitung ist man in der Lage, den ganzen Apparat auch für automatischen Betrieb herzustellen, so dass das einfache Oeffnen oder Schliessen eines Wasserhahnes genügt, um sofort warmes Wasser zu erhalten.



Gasbade-Einrichtung.

Je nach dem Verwendungszweck werden verschiedene Arten von Warmwassererhitzern gebaut. Wird verhältnismässig wenig warmes Wasser gebraucht, wie in normalen Haushaltungen, bei Aerzten, Zahnärzten, Cafés, Restaurants usw., so werden zweckmässig Stromautomaten und kleine Heisswasser-Vorratszentralen gewählt, während bei beträchtlichem Heisswasserbedarf grosse Heisswasser-Vorratszentralen, ähnlich den zentralen Heisswasseranlagen mit Koksheizung, vorgezogen werden.



Warmwasser in Küche und Badezimmer.

Bei den Durchfluss-(Strom-)Automaten wird das Wasser wie beim Badeofen während des Durchfliessens durch den Apparat erwärmt. Da hierbei plötzlich grössere Wärmemengen notwendig sind, müssen dementsprechend die Gaszuleitungen zu dem Apparat sehr weit genommen werden.

Zum Oeffnen des Gasventils wird der Wasserleitungsdruck benutzt. Sobald durch Oeffnen des

Digitized by Google

Zapfhahnes der Druck an der Ausflussstelle etwas sinkt, wird das Gasventil automatisch geöffnet, und das ausströmende Gas entzündet sich an einer dauernd brennenden Zündflamme. Beim Schliessen des Zapfhahnes tritt wieder der volle Wasserdruck ein und schliesst das Gasventil. Ein Gasverbrauch tritt also nur während des Ausfliessens von Wasser ein; es findet also, abgesehen von der kleinen Zündflamme, ein Gasverbrauch nur während der Wasserentnahme statt.

Gewöhnlich werden in solche Heisswasserapparate noch Temperaturregler eingebaut, die dafür sorgen, dass das Wasser nur eine vorher bestimmte Temperatur annehmen kann.

Diese Apparate sind für den normalen Haushalt das gegebene Mittel zur Heisswasserbereitung und werden in Grössen bis zu 1200 Wärmeeinheiten in der Minute gebaut, d. h. man kann in einer Minute 48 Liter Wasser von 10 auf 35 Grad erwärmen.

Die kleineren Heisswasser-Vorratszentralen, auch wohl oftmals Heissquellen genannt, halten stets eine bestimmte Menge warmen Wassers vorrätig. Im Gegensatz zu den eben besprochenen Durchflussapparaten brennt hier die Heizflamme stetig, und zwar stets so gross als notwendig ist, um das Wasser zu erwärmen oder auf der gewünschten Temperatur zu erhalten. Wird bei diesen Apparaten der Zapfhahn geöffnet, so kann auf einmal die gesamte Warmwassermenge oder ein beliebiger Teil davon entnommen werden. Gleichzeitig strömt kaltes Wasser nach, und die Heizflamme wird automatisch so gross gestellt, dass dieses kalte Wasser in der hierzu vorgesehenen Zeit auf die gewünschte Temperatur erhitzt wird. Ist diese erreicht, so stellt sich die Heizflamme wiederum automatisch so klein als notwendig ist, um das Wasser warm zu erhalten.

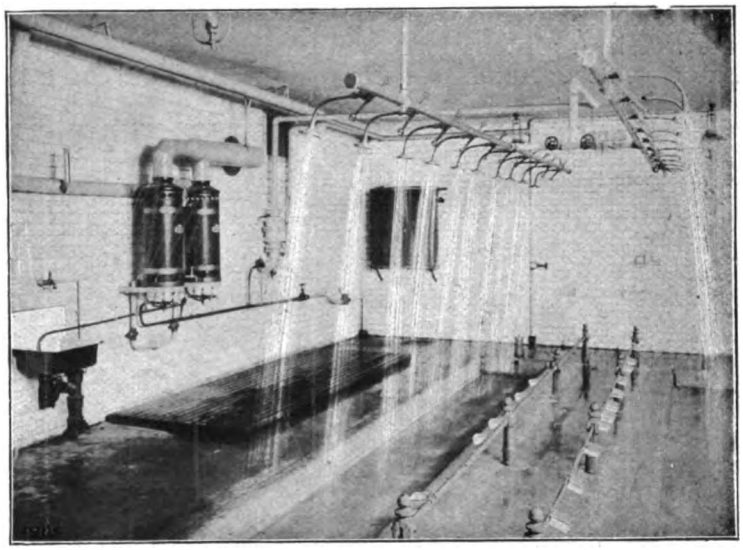
Da die Erwärmung des Wassers sich auf eine längere Zeit verteilt, so erfordern diese Heisswasser-Vorratszentralen nicht so starke Gasleitungen wie die Durchflussapparate. Sie werden hauptsächlich dort benutzt, wo in regelmässigen Zeitabständen bestimmte Wassermengen gebraucht werden, also z. B. bei Aerzten, Zahnärzten, in Restaurants, Cafés, bei Friseuren usw. Für bestimmte Zwecke, wie Kaffeeküchen, werden sie auch zur Erwärmung des Wassers auf 100 Grad gebaut, geben also direkt kochendes Wasser.

Die Aufstellung solcher Apparate kann an jedem beliebigen Orte erfolgen, zweckmässig im Mittelpunkt der Anlage, von wo durch entsprechende Rohrleitungen das warme Wasser den verschiedenen Gebrauchsstellen zugeführt wird. Sie können ihre Aufstellung sowohl im Keller wie in der Küche und auf dem Gange, oder, wenn nicht anders angängig, auch auf dem Boden finden.

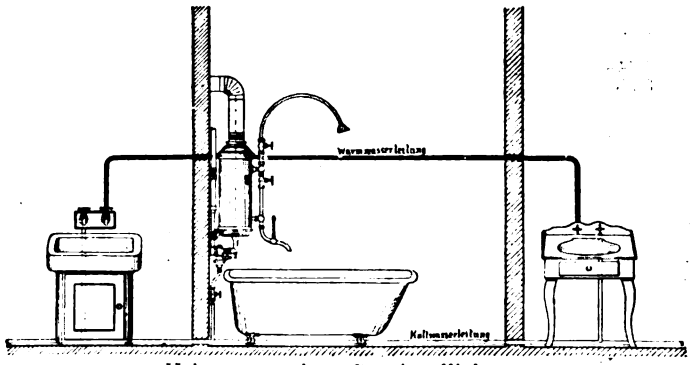
Die beigefügten Abbildungen geben einen ungefähren Begriff solcher Anlagen, wie sie für die verschiedensten Verhältnisse ausgeführt werden.

Bei sehr grossem Verbrauch von warmem Wasser in kurzer Zeit genügen die beiden erwähnten Arten von Gas-Warmwassererhitzern nicht mehr, sondern es empfiehlt sich, die Anordnung von besonderen Behältern, in denen das erwärmte Wasser aufgespeichert wird. (Aehnlich den be-

Gas-Heisswasser-Apparat.



Brausebad in Berliner Gemeindeschulen.



Heisswasseranlage für eine Wohnung.

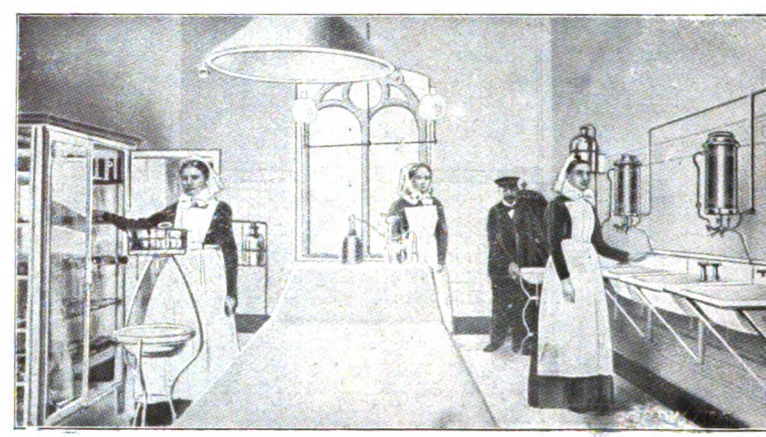
Digitized by Google

kannten Warmwasserzentralen mit Koksheizung.) Durch den beständigen Vorrat an heissem Wasser verteilt sich die Erwärmung des Gebrauchsbedarfes, wie bei dem Heisswasserquell, auf längere Zeit, wodurch kleinere Apparate erforderlich sind und die ganze Anlage billiger wird.

Besonders beliebt sind die letzteren Apparate in Krankenhäusern, Operationssälen, in Heilanstalten, wo heisses Wasser oftmals schnell und in sehr grossen Mengen gebraucht wird.

Der Gasverbrauch solcher Heisswassererhitzer ist äusserst gering, da die Heizgase fast vollständig ausgenutzt werden. Gaskocher haben Wirkungsgrade von 50 bis höchstens 60 Prozent, Heisswasserautomaten dagegen Wirkungsgrade bis zu 95 Prozent. Hieraus ist erklärlich, weshalb die Betriebskosten solcher Automaten sehr gering sind.

Warmwasserversorgung in der Küche.



Heisswasser im Operationszimmer.

Als weiterer Vorzug ist noch anzuführen, dass alle diese Apparate keine Bedienung erfordern, dass man also vollständig unabhängig von dem Pförtner oder überhaupt von Dienstboten ist.

Diese vielen Vorzüge haben dazu geführt, dass eine grosse Anzahl von staatlichen und amtlichen Gebäuden mit Warmwasserversorgung durch Gas ausgestattet sind, z. B. der neue Hamburger Hauptbahnhof, der Lehrter Bahnhof in Berlin, der Nürnberger Hauptbahnhof, das Kaiserliche Patentamt in Berlin, das Reichs-Gesundheitsamt in Gross-Lichterfelde, das Mausoleum in Dessau.

Auch in alten Wohnhäusern ist jederzeit noch eine Warmwasserversorgungsanlage einzuführen, wo Anlagen mit Koksheizung des grossen Platzbedarfes wegen ausscheiden müssen. Sie werden hier je nach Bedarf für jede Wohnung einzeln eingebaut, so dass sich die Anschaffungskosten der Anlage für das ganze Haus auf einen grösseren Zeitraum verteilen.

Ein weiteres Moment ist ferner für den Hausbesitzer von grösster Wichtigkeit. Es ist eine bekannte Tatsache, dass die Benutzung von zentralen Warmwasser-Versorgungsanlagen für das ganze Haus stets zu grosser Verschwendung von warmem Wasser führt. Die Dienstboten werden durch die Bequemlichkeit gar zu leicht verleitet, warmes Wasser weit über das notwendige Mass zu gebrauchen, und die Dienstherrschaft hat ihrerseits kein besonderes Interesse am Einhalt dieser Verschwendung, da die Benutzung der Warmwasserversorgung in dem Mietsbetrage enthalten ist. Sobald aber jede Wohnung ihren eigenen Gas-Warmwasserapparat besitzt, muss die Dienstherrschaft das Gas zur Warmwasserbereitung selbst bezahlen und wird dann eher darauf achten, dass eine Verschwendung von Warmwasser nicht eintritt. Dem Hausbesitzer bringt deshalb die Gas-Warmwasserversorgung weiter noch eine Ersparnis in der Wasserrechnung, die bei grösseren Häusern stark ins Gewicht fällt.

Unbedingt notwendig ist bei der Aufstellung grösserer Heisswasser-Automaten wegen der in Frage kommenden beträchtlicheren Gasmenge die Abführung der verbrannten Gase durch Anschluss an einen Schornstein oder, wenn nicht anders angängig, durch einfache Ableitung auf dem nächsten Wege ins Freie, da sonst, wenn die Abgase ins Zimmer treten würden, eine Verschlechterung der Luft eintreten könnte, die nicht erwünscht ist.

Aus diesem Grunde hat die Heizkommission des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern die vorerwähnte Bestimmung als Grundsatz aufgestellt.

Abweichend von Kohlenöfen erfordern Gasöfen keinen besonderen Zug, da die Abgase mit genügend hoher Temperatur in den Schornstein eintreten, um einen genügend starken Auftrieb zu schaffen.

Als Regel kann gelten, dass der Querschnitt des Kamins ungefähr zwanzigmal so gross sein soll als der Querschnitt der Gaszuleitung. Hat der Kamin einen zu starken Zug, so wird das Mischungsverhältnis zwischen Gas und Luft beim Brenner ungünstig beeinflusst, und der Ofen wird einen recht schlechten Wirkungsgrad haben. Deshalb wird als Regel aufgestellt werden, die Abzüge sollen keinen „Zug" besitzen; ebenfalls sind zu weite Abführungsrohre ungeeignet.

Lässt sich der Anschluss des Gasofens an einen Kamin nicht bewerkstelligen, so leistet eine gut abgedichtete Rohrleitung, die dann vielleicht in einer Mauernut hochgeführt ist oder, wenn dies nicht angängig, eine gegen Abkühlung isolierte Leitung ihre Dienste.

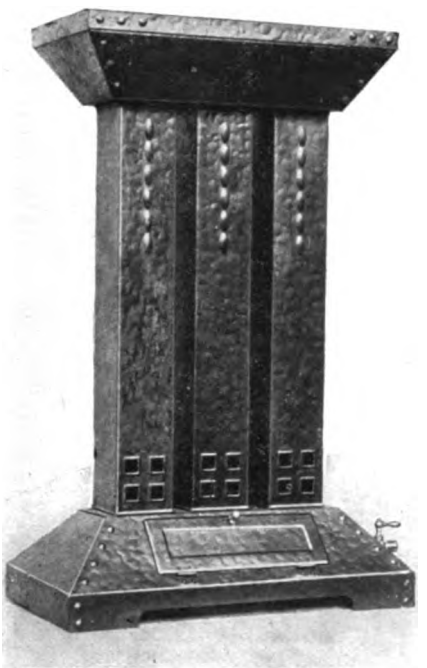
III. Heizung.

Die beträchtliche Wärmemenge, die bei der Verbrennung des Steinkohlengases frei wird, ist schon frühzeitig zur Raumheizung benutzt worden. Als einziger Nachteil der Gasheizung ist nur anzuführen, dass sie für ständig zu erwärmende Räume teurer wird als die Heizung durch gute Kohlen- und Koksöfen oder auch Zentralheizung. Dieser Nachteil tritt aber nicht mehr ein für alle jene Räume, die nur vorübergehend geheizt werden, wie im besonderen Fremdenzimmer, Bade-

Digitized by Google

zimmer, Versammlungs- und Vortragssäle, Kirchen usw.

Die Gasheizung hat der Kohlenheizung gegenüber wieder alle jenen Vorteile, die wir bei der Warmwasserversorgung durch Gas eingehend erörterten. Vor allem ist die sofortige Betriebsbereitschaft und die Vermeidung jeder Schmutzarbeit unseren Hausfrauen sehr erwünscht. Sie ermöglicht, in kürzester Zeit ein Zimmer auf jene behagliche Temperatur zu bringen, die den Aufenthalt im Raume angenehm und gemütlich macht.



Gasofen.

Bei unerwartet kommendem Besuch im Winter kann die Hausfrau in wenigen Minuten und mit geringen Kosten den Salon heizen. Das Fremdenzimmer besitzt in einigen Minuten nach Anzünden des Gasofens eine so angenehme Temperatur, dass der Besuch sich darin wohlfühlen kann. Auch in Schlafzimmern werden Gasheizöfen gern verwendet, da die Temperatur in der Nacht wohl niedrig sein soll, dagegen bei der Morgentoilette eine etwas höhere Temperatur sehr erwünscht ist.

Keine andere Heizungsart ermöglicht eine so schnelle Erreichung der Temperatur wie die Heizung mit Gas; dennoch ist der Anschaffungspreis guter moderner Heizkörper, die in allen Stilarten und zu allen Zimmereinrichtungen passend hergestellt werden, verhältnismässig niedrig. Ihr Platzbedarf ist gering; sie werden sowohl stehend als auch an der Wand hängend eingerichtet gefertigt, so dass sie auch bei beschränkten Raumverhältnissen anwendbar sind.

Die Abbildungen zeigen eine Reihe solcher Gasheizöfen, die sich durch gefällige Ausführung auszeichnen und wohl allen berechtigten Ansprüchen genügen.

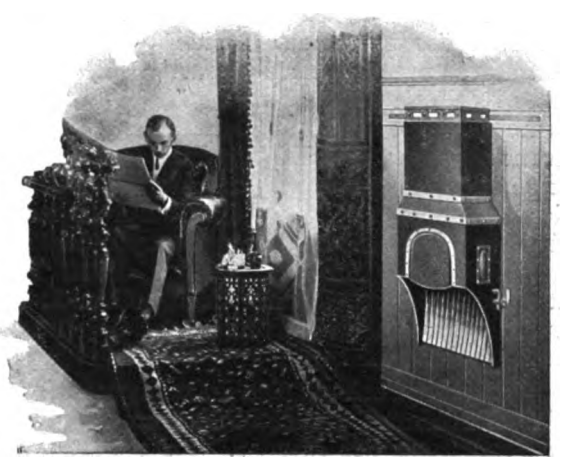
Sehr gern wird die Gasheizung in der sogenannten Uebergangszeit benutzt, im Frühjahr und Herbst, wenn es sich nicht mehr oder noch nicht lohnt, den Kohlenofen oder die Zentralheizung in Betrieb zu setzen. Ihr Dienst wird besonders dann geschätzt, wenn plötzliche Witterungsumschläge zum Kalten eintreten, da sie am leichtesten imstande sind, das plötzliche Bedürfnis nach Wärme zu befriedigen.

Einer besonderen Beliebtheit erfreut sich die Gasheizung oftmals bei denjenigen Mietern, deren Wohnungen mit Zentralheizungen ausgestattet sind und die im Herbst und Frühjahr sehr oft über mangelhafte Bedienung der Zentralheizungen zu klagen haben.

Zu Eintritt des Winters schweben bekanntlich bei den Gerichten eine grössere Anzahl von Prozessen zwischen Hausbesitzern und Mietern, die ihren Grund in der mangelhaften Zentralheizung oder deren mangelhaften Bedienung haben, weshalb viele Mieter bereits darauf sehen, neben der Zentralheizung noch Gelegenheit zu haben, einen Gasofen im Zimmer anzuschliessen.

Die Gasheizöfen geben ihre Wärme entweder durch Strahlung oder durch Leitung ab. Ein Irrtum ist es, anzunehmen, dass erst durch die Konstruktion des Ofens die Wärme des Gases nutzbar gemacht wird, weshalb auch beide Ofensysteme, sowohl diejenigen, welche die strahlende Wärme ausnutzen (Reflektoröfen) wie auch die anderen, bei denen die Ausnutzung der Wärme durch Leitung stattfindet (Radiatoröfen) vollständig gleichwertig sind. Vielfach findet man auch Kombinationen beider.

Man rechnet zum Anheizen eines Zimmers ungefähr 8 bis 12 Liter Gas in der Stunde für 1 cbm Rauminhalt. Ist erst einmal die gewünschte Temperatur erreicht, so wird genau so wie bei den Kochern und Gasbratöfen die Flamme kleingestellt, bis nur noch ungefähr der dritte Teil Gas verbraucht wird. Je nach Grösse des Zimmers und seiner Lage wird die gewünschte Temperatur

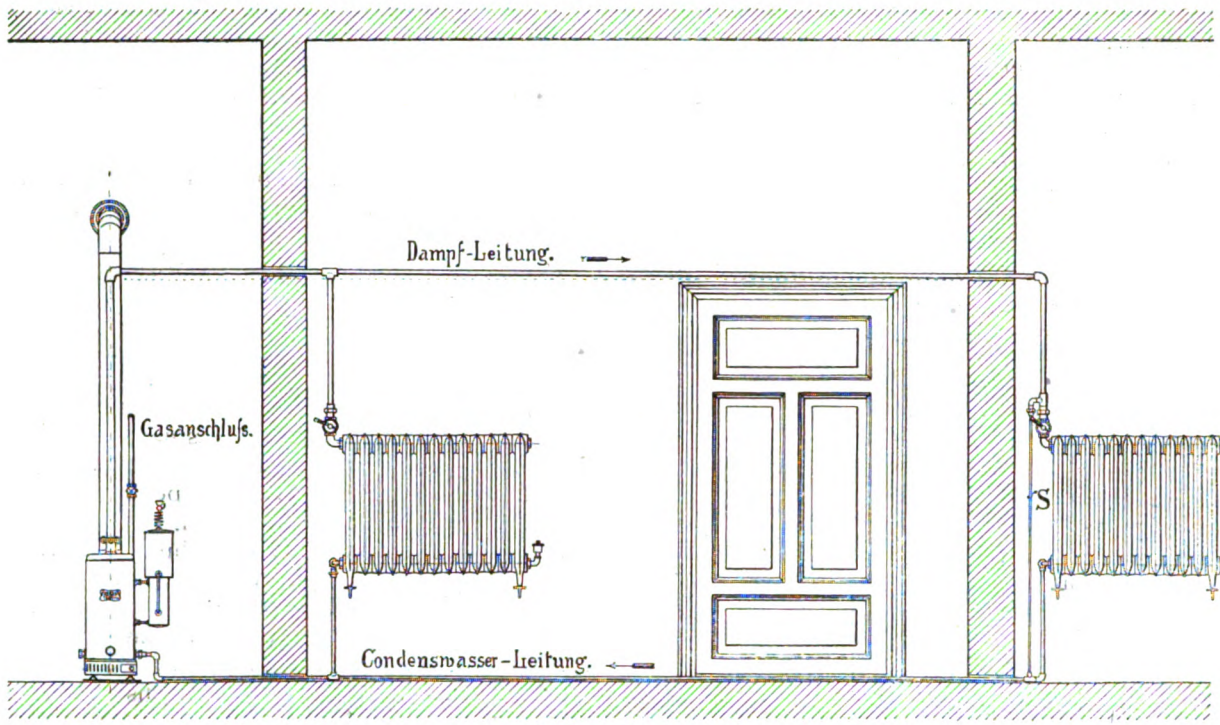


Gaswandkamine.

früher oder später erreicht sein. Ein normales zweifenstriges Zimmer von ungefähr 4 m Breite, 5 m Länge und 4 m Höhe, also von 80 cbm Rauminhalt, gebraucht unter normalen Umständen zum Anheizen während einer halben Stunde ungefähr 400 Liter Gas, das sind bei einem Preise von 15 Pfennig für 1 cbm für 6 Pfennig Gas. Zum Weiterheizen gebraucht man dann durchschnittlich 250 bis 300 Liter stündlich, also für ungefähr 4 Pfennig Gas. Mit jedem Gasheizofen lässt sich ein Temperaturregler verbinden, der nach Erreichung der gewünschten Zimmertemperatur das Gas soweit kleinstellt als zur Erhaltung dieser Temperatur notwendig ist.

Recht beliebt ist auch die Gasheizung für vorübergehend benutzte Räume, als da sind Versammlungssäle, Konzertsäle, Theater und vor allem Kirchen. In weit über hundert Kirchen ist

Digitized by Google



Schema einer Gasfernheizungsanlage (Indirekte Gasheizung)

die Gasheizung bereits seit einer Reihe von Jahren ausgeführt und mit recht gutem Erfolge im Betrieb.

Die Gasheizung kann gegebenenfalls billiger arbeiten als die Zentralheizung, wenn für diese besonderes Personal notwendig wird. Die ganze Bedienung fällt beim Gasofen fort, und wenn diese Unkosten zu den Kohlenkosten hinzugerechnet werden müssen, verteuern sich die Kosten von Zentralheizungen oftmals derartig, dass bei genauer Rechnung, die alle Umstände würdigt, eine Gasheizung mit einzelnen Oefen sich billiger stellt, besonders wenn für die einzelnen Gasöfen selbsttätige Temperaturregler gebraucht werden, die, wie die bereits erwähnten, die Gaszufuhr nach Erreichung der gewünschten Temperatur soweit unterbinden, als zur Beibehaltung dieser Temperatur notwendig ist. Aus diesem Grunde haben neuerdings auch einige öffentliche Gebäude Gasheizung erhalten.

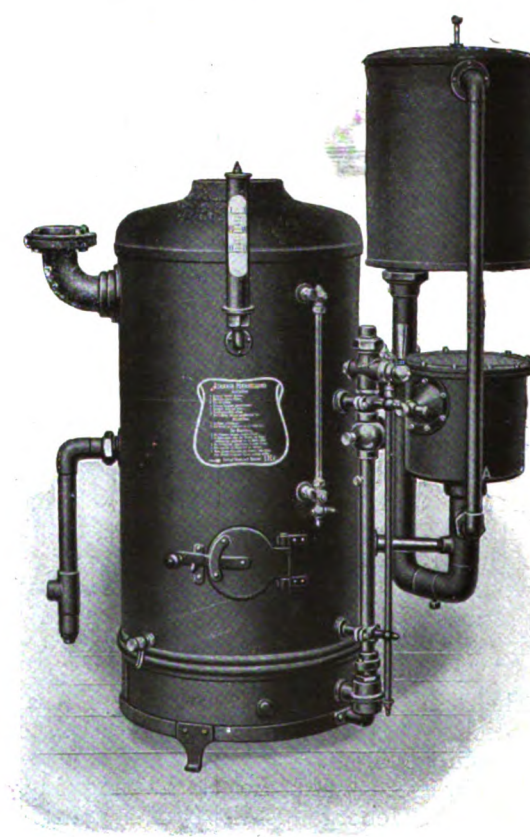
Unbedingt erforderlich ist zum guten Arbeiten jeder Gasheizung der Anschluss an einen Kamin zur Fortleitung der Abgase. Diese Forderung ist so wichtig, dass man Abstand nehmen sollte, einen Gasofen aufzustellen, wenn ihr nicht Rechnung getragen werden kann.

Da es sich bei der Gasheizung immer um die Verbrennung grösserer Gasmengen handelt, kann das Ausströmen der verbrannten Gase in den zu beheizenden Raum oftmals zu Unzuträglichkeiten führen. Wird aber die Abführung der Abgase durch Anschluss an einen Kamin erreicht, so ist die Gasheizung als eine äusserst gesunde Heizungsart zu bezeichnen.

Hervorzuheben ist schliesslich noch bei der Gasheizung der Vorteil der Lufterneuerung, da durch den Abzug des Ofens ständig eine grosse Menge verbrauchter Luft abgeführt und somit auch für die Beschaffung frischer Luft Sorge getragen wird.

Vorurteile, wie sie zuweilen von nichtsachverständigen „Sachverständigen" geäussert werden, dass beispielsweise Bilder und Kunstwerke durch Gasheizung leiden könnten, sind in das Gebiet der Fabel zu verweisen.

Dr. H. A. Voeux sagt: „In Hospitälern sind Gasöfen besonders zu empfehlen. Die Gasöfen neuester Konstruktion sind Gesundheitsöfen. Mit einem Kohlenofen wird einfach ungereinigtes Gas



Kessel für indirekte Gasheizung.

erzeugt, mit dem Gasofen verbrennt gereinigtes Gas."

Ein weiteres Anwendungsgebiet hat sich die Gasheizung als indirekte Gasheizung erobert, teils

Digitized by Google

als Aushilfsheizung für Warmwasser- oder Dampf-Zentralheizungen, teils als selbsttätige Zentralheizung, wie sie erstmalig von Oberingenieur Schäfer in Dessau empfohlen worden ist.

Bei der Aushilfsheizung wird neben dem grossen mit Gaskoks geheizten Dampf- oder Warmwasserkessel ausserdem noch ein kleineres mit Gas geheiztes Kesselchen eingebaut, das nur in der Uebergangszeit benutzt wird, wenn die Inbetriebnahme des grossen Kessels noch nicht oder nicht mehr lohnt.

Unser vorletztes Bild gibt uns einen Begriff derartiger Anlagen. Selbsttätige Temperaturregler sorgen dafür, dass nur soviel Gas gebraucht wird als zur Erwärmung der Räume unbedingt notwendig ist, wodurch einer Gasverschwendung vorgebeugt wird.

Diese Ergänzung gibt der Zentralheizung überhaupt erst die Möglichkeit, zu jeder beliebigen Zeit, auch bei plötzlichem Temperaturwechsel, dem Wärmebedürfnis gerecht zu werden.

(Schluss folgt.)

Ein Miniatur-Elektromotor.

Mit 1 Abbildung.

Kürzlich hat ein französischer Feinmechaniker, Herr G. Trevet in Bellevue (S. et O.), einen Elektromotor konstruiert, der trotz seiner beispiellos kleinen Dimensionen vorzüglich funktioniert und daher von Carpentier der französischen Akademie der Wissenschaften vorgelegt wurde.

Ein Miniatur-Elektromotor.

Es ist eine Maschine mit Nebenschlusserregung und Grammeschem Ring, deren Induktor folgende Abmessungen besitzt:

Höhe	14,5 mm
Breite der Basis	14 mm
Länge der Welle	15 mm

Die Erregerwickelung besteht aus einem $^5/_{100}$ mm starken Draht in 600 Windungen. Der Querschnitt des Induktoreisens beträgt 15 qmm und seine mittlere Länge 33 mm.

Der 6,2 mm im Durchschnitt betragende Anker ist mit 12 Zähnen versehen; seine Wickelungen bestehen aus 6 Abteilungen und liefern bei 288 Windungen eine wirksame Drahtlänge von 1,67 m.

Der Kollektor besteht aus sechs Platten, die durch zwei Elfenbeinkegel zusammengehalten und durch sechs Ebonitplättchen isoliert sind. Das Ganze wird von einer seichsseitigen Schraubenmutter auf ein auf die Welle gepresstes Messingrohr aufgeschraubt. Zur Verbindung dienen winzige Klemmschrauben; der Durchmesser des Kollektors beträgt 2,8 mm.

Die Bürsten bestehen aus zwei Platten, die durch drei genietete Querverbindungen zusammengehalten und durch einen Ring, eine Schraube und eine Feder ständig auf den Kollektor gepresst werden; der Kontakt wird durch ein Silberstück bewirkt, das an die Stelle der in der Praxis bei ähnlichen Bürsten benutzten Kohle tritt. Die Abmessungen der Bürsten sind folgende:

Länge	3 mm
Breite	1 mm
Höhe	0,7 mm

Die Stromzuführungen der verstellbaren isolierten Bürstenhalter sind durch perforierte Klemmschrauben angeschlossen.

Die stählerne Welle besitzt 0,8 mm und die Lager nur 0,4 mm Durchmesser.

Der Motor verbraucht in vollem Betriebe 0,2 Ampere bei einer Spannung von 3,5 Volt, d. h. 0,7 Watt. Sein Gesamtgewicht beträgt 7 g.

Dr. A. G.

Sicherheits-Tankwagen.

Mit 2 Abbildungen.

Bei dem Aufmarsch einer modernen Armee spielt natürlich die Frage eine wichtige Rolle, wie grosse Mengen Benzin mitgeführt werden können, da doch den Last-Kraftfahrzeugen jetzt eine sehr hervorragende Stellung beim Train zugewiesen ist. Demzufolge ist die richtige und sachgemässe Konstruktion eines Benzintankwagens von hervorragender Bedeutung, und das Fahrzeug muss nicht nur allen Erfordernissen voller Betriebssicherheit entsprechen, sondern muss auch dergestalt eingerichtet sein, dass Brand- und Explosionsgefahr ausgeschlossen sind. Diese ergeben sich sonst recht leicht und schnell, wenn grosse Mengen feuergefährlicher Flüssigkeiten transportiert werden, und sie auszuscheiden ist die hauptsächlichste Aufgabe jedes Tankwagens, der den billigerweise an ihn gestellten Ansprüchen genügen soll.

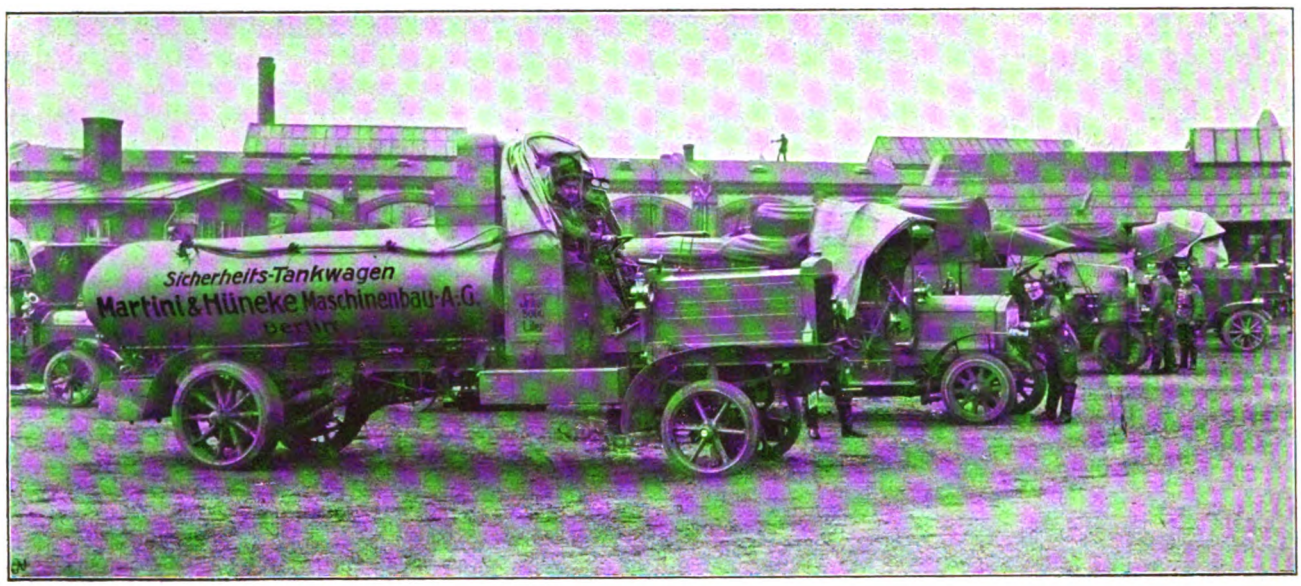
Selbstverständlich ist die Heeresverwaltung bemüht, eine Spezialtype für solch einen Tankwagen zu erlangen, und die Firma Martini & Hüneke, A.-G., in Berlin hat auch tatsächlich ihr einen derartigen Musterwagen geliefert, der an der 25tägigen Uebungsfahrt der Verkehrstruppen, die in den Monaten November und Dezember 1910 stattfand, mit Erfolg teilgenommen hat. Das Untergestell des Wagens ist ein Subventionschassis aus der bekannten Spezialfabrik für Last-Kraftwagen H. Büssing in Braunschweig, während der darauf gesetzte Tankwagen nach dem neuen System der genannten Firma Martini & Hüneke erbaut ist.

Auf dem Büssing-Untergestell von 38 PS ist der ellipsenförmig gebaute Tank aufmontiert und mit einem domartigen Aufsatz versehen, an welchem sich die einzelnen

Digitized by Google

Apparaturteile befinden, die zum Einfüllen resp. Abzapfen von Benzin benötigt werden. Der Behälter selbst ist mit einer starken Spezialisoliermasse umgeben, welche wiederum mit einem eisernen Schutzmantel versehen ist. Diese Isoliermasse als feuerbeständige Schicht ist nötig, um im Brandfalle das Benzin vor der sonst unumgänglichen Vergasung zu schützen. Die Füllung des Behälters geschieht durch eine besondere Pumpvorrichtung, während das Abzapfen durch eine Rohrleitung vor sich geht, an welche sich ein Spezial-Zapfventil anschliesst und welche Apparaturen so durchgebildet sind, dass selbst bei Zerstören durch Bruch oder Brand ein Ausfliessen der im Tank aufbewahrten Flüssigkeit zur Unmöglichkeit wird.

Die zur Verwendung kommenden nichtoxydierenden Gase haben im vorliegenden Falle zwei Aufgaben zu erfüllen. Zunächst wird durch sie der Schutz gegen Explosion und Verbrennung erreicht, da der für diese notwendige Sauerstoff von der gesamten Apparatur fern gehalten wird. Es darf wohl als bekannt vorausgesetzt werden, dass der Sauerstoff als ein Bestandteil der Luft die Verbrennung eines jeden Körpers möglich macht resp. zur Explosion irgendeines Gases nötig ist. Ferner aber haben



Subventionswagen vor der Abfahrt auf dem Hofe der Verkehrstruppen in Schöneberg.

Der an der Subventionsfahrt teilnehmende Sicherheits-Tankwagen.

Digitized by Google

die hier zur Anwendung kommenden Schutzgase die Aufgabe, das Benzin zu den Zapfventilen zu drücken. Es besteht also der Zwang, nichtoxydierende Gase dem Tank zuzuführen, da eine Entnahme von Flüssigkeit ohne dieselben nicht möglich ist.

Bei der Konstruktion dieses Tanks ist darauf geachtet, dass alle sonst üblichen Anschlüsse an dem Behälter innerhalb des Flüssigkeitsraumes vermieden sind. Auch der zum ungefähren Anzeigen dienende Standanzeiger ist oben am Behälter angebracht, so dass ein Austreten von Benzin bei Bruch derartiger Apparaturteile nicht möglich ist. Es ist dies von grösster Bedeutung, weil durch die beim Fahren unvermeidlichen Erschütterungen leicht Undichtigkeiten auftreten können, durch die dann das Benzin herausrinnen oder -träufeln und sich möglicherweise an dem Motor entzünden könnte.

Nach den gleichen Grundsätzen ist auch die Unterbringung des Brennstoffes zum Betriebe des Motors durchgearbeitet, d. h. der hierfür nötige Behälter ist aus starkem Eisenblech mit Spezialisoliermasse und Ummantelung hergestellt. Die Zuführung des Schutzgases geschieht zwangläufig, sowie die Fortleitung des Brennstoffes in Rohrleitungen, welche bei Zerstörung die in dem Tank aufbewahrte feuergefährliche Flüssigkeit nicht austreten lassen.

Während der grosse Tank einen Inhalt von 5000 l hat, beträgt der Inhalt für den Brennstoffbehälter des Motors 200 Liter. Es wäre natürlich ganz unmöglich, eine so grosse Menge Benzin auf einem Kraftwagen mit Explosionsmotor mitzunehmen, wenn nicht durch die oben erwähnten Schutzvorrichtungen vollständige Sicherheit gegen Verbrennung und Explosion geboten würde.

Die Technik im Dienste des Bureaus.

Von Dr. A. Mansch. (Schluss.)

Doch nun gehen wir weiter. Das zu versendende Schriftstück ist auf irgend einem der vielen ausgestellten Apparate in sagen wir 5000 Exemplaren hergestellt, und nun handelt es sich darum, es zu versenden. Bisher musste jedes einzelne Blatt gefaltet werden, um in das Kuvert zu kommen, was selbst bei grosser Uebung immerhin eine zeitraubende Arbeit ist. Jetzt arbeitet auch hier die Maschine; wir sehen einen Apparat ausgestellt, in den man oben die Blätter hineinschiebt und unten kommen sie auf das präziseste gefaltet — wie eben nur eine Maschine präzise arbeiten kann — heraus. Das Falten eines Blattes erfordert nicht vollständig den Zeitraum einer Sekunde, und in 80 Minuten kann ein junges Mädchen, ohne sich selbst irgendwie anzustrengen, die 5000 Blätter, auf das genaueste gefaltet, abliefern.

Aber auch das Verschliessen der Kuverts erfordert viel Arbeit und demzufolge auch viel Zeit, da doch jedes einzelne an der Klebefläche angefeuchtet und dann verschlossen werden muss; besonders dann viel Arbeit, wenn es sich darum handelt, Hunderte oder Tausende Kuverts versandfähig zu machen. Auch hier ist die Technik helfend eingesprungen. Regelmässig wiederkehrende Adressen werden auf einem Apparat gedruckt, der in einer langen Kette auswechselbare Karten mit den ständigen Adressen enthält. Jede Adressierung verbraucht nicht mehr Zeit, als ein rascher Fusstritt erfordert. Dann wird eine Maschine vorgeführt, in der die noch offenen Kuverts mit ihrem Inhalt eingelegt werden und unten vollständig geschlossen herauskommen. Nunmehr kommt das Frankieren der Briefe. Damit berührt man eine wunde Stelle in allen grösseren Geschäften. Abgesehen davon, dass das Befestigen der Briefmarken durch Befeuchten der Rückwand und Aufdrücken auf der Vorderseite des Briefes, und zwar in vorgeschriebener Weise auf der rechten Seite, einen ganz erklecklichen Zeitaufwand verursacht, gilt die Portokasse und ihre getreuliche Verwaltung stets als eine vom Chef mit oft unverhohlenem Misstrauen beobachtete Institution, deren mehrfache, böse Seiten man kennt, ohne daran etwas ändern zu können. Auch hier greift die Technik wieder helfend und reformierend ein. In der Ausstellung finden wir den Apparat „Markofrank" (die Titulaturen der vielen neuen Maschinen würden einem Philologen ein sehr interessantes Forschungsfeld eröffnen). Diese Maschine, deren Schilderung wir uns für später und an anderer Stelle vorbehalten, beschleunigt nicht allein die Manipulation des Frankierens, sie macht auch ein Entwenden von Briefmarken, oder ein Anrechnen von mehr Marken, als tatsächlich verwendet wurden, unmöglich. Die Briefmarken werden in langen Rollen, die man auf Ansuchen von der Post geliefert erhält, in den Kasten eingeschlossen, und nunmehr passieren die Briefe durch die Maschine. Durch einen Hebeldruck wird die gewünschte Briefmarke von der Rolle abgelöst, befeuchtet und an der richtigen Stelle auf dem Kuvert befestigt, gleichzeitig zeigt der Kontrollapparat genau an, wie viele Briefe mit 3-, 5-, 10- oder 20-Pfg.-Marken versehen wurden. Hierdurch ist auch die Kontrolle sehr vereinfacht.

Man sieht also, welchen Leidensweg solch ein Brief oder anderes Schriftstück jetzt durchmachen muss, von dem Augenblick seiner Geburt, als sein Inhalt in das Mundstück eines Diktierapparates hineingetutet wurde, bis zu dem Moment, in dem er als versandreif der Postbehörde übergeben wird.

Früher wurde ein Brief geschrieben, das Geschriebene reichlich mit Streusand beschüttet, dann kopiert, gefaltet, gesiegelt und expediert. Heute geht er durch die Diktiermaschine, durch die Schreib-, Kopier-, Falz-, Verschluss- und Frankiermaschine; denn heute werden nicht fünf oder zehn Briefe, sondern hundert oder fünfhundert des Tages geschrieben und auch noch mehr; es ist auch hier die maschinelle Massenfabrikation an Stelle handwerksmässigen Briefschreibens getreten. Mit den vorerwähnten Maschinen ist es aber noch lange nicht genug. Der Brief kommt an seinem Bestimmungsort an und wird mit der Maschine geöffnet. Man hat glücklich herausgefunden, dass auch das Oeffnen jedes Briefes viel Zeit erfordert, und wenn man sich beeilt, reisst oder schneidet man nicht selten in das Briefblatt hinein; Grund genug in unserem maschinenfrohen Zeitalter, sofort eine Maschine zu erfinden, die unter dem lieblichen Namen: „Tom, der Briefaufschlitzer" mit unfehlbarer Präzision auf einen einzigen Hebeldruck jeden eingelegten Brief durch Abschneiden des äussersten Kuvertrandes öffnet. Ein Verletzen des Briefes ist ausgeschlossen, denn wenn auch nur das dünnste Stückchen Papier ausser dem Kuvertrand unter das Schneidemesser gerät, streikt der Apparat und verweigert den Dienst.

Oft muss, namentlich in grossen Kontors, in Banken, in technischen Bureaus u. dgl. ein Schriftstück, ehe es versandreif ist, durch mehrere Hände

Digitized by Google

gehen, was natürlich besonders dann sehr zeitraubend ist, wenn das Bureau sehr weitläufig ist und oft ein ganzes Haus umfasst oder mehrere Häuser. Früher mussten die jugendlichen Bureauboten mit den Schriftstücken und Briefschaften von Abteilung zu Abteilung wandern; ach, waren das glückliche Zeiten! Da konnten die Herren Jungen nach Herzenslust auf dem Flur und in den Verbindungsgängen umherlungern, miteinander schwätzen und Unfug treiben und hatten auch für ein sehr langes Ausbleiben doch noch immer die Entschuldigung, sie hätten so lange warten müssen. Aber damit ist es jetzt aus, die Technik hat den Herren jetzt den Spass verdorben. Der junge Bote wird einfach ausser Etat gesetzt (bei so jungen hoffnungsvollen Jünglingen wollen wir nicht sagen auf den Aussterbeetat gesetzt) und an seine Stelle tritt die Seilpost, die Drahtpost, die durch das ganze Bureau, durch alle Etagen und bis in die entlegensten Winkel gezogen ist, und mit Windeseile sausen die Kapseln und Drahtkörbe von Abteilung zu Abteilung, hier ihren Inhalt abladend, dort neuen aufnehmend und weiter befördernd.

Selbstverständlich wäre die Maschinenhalle eines modernen Bureaus nicht vollständig ausgerüstet, wenn die Rechenmaschine fehlen würde. Hier die unfehlbare Additionsmaschine, die die riesigsten Zahlenreihen in einem Nu bewältigt und sich auch nicht den geringsten Rechenfehler zuschulden kommen lässt, dort die noch weiter entwickelte Rechenmaschine, die alle Rechnungsarten mit Leichtigkeit und Sicherheit überwindet. Wie glücklich und wie stolz war und ist der Knabe, der die Fährnisse und Schwierigkeiten des kleinen und grossen Einmaleins überwunden hat, steht er doch schon auf der ersten Stufe der Leiter, die ihn zur höchsten kaufmännischen Ausbildung führen soll. Und jetzt? Armer Knabe! Dein Wissen ist eitel Ballast, die Maschine multipliziert und dividiert weit schneller und, was die Hauptsache ist, weit sicherer und richtiger als du. Und Irrtümer sind ausgeschlossen. War und ist dies auch bei deinen Rechnungen immer der Fall?

Man weiss, wie viele Arbeit und Mühe das Auszahlen einer grossen Menge kleinerer Beträge macht. In Lohnbureaus von Warenhäusern oder grossen Fabriken oder anderen Unternehmungen, wo allwöchentlich oder allmonatlich mehrere Tausend kleine Beträge in Säckchen zur Auszahlung bereitgestellt werden müssen, erfordert diese Manipulation viel Zeit, und Irrtümer sind auch nicht selten, dass in ein Säckchen zu viel, in das andere zu wenig kommt. Die neue Universal-Patentkasse will alle diese Unzuträglichkeiten beseitigen. Durch das Rücken eines Hebels an eine bestimmte Stelle und das Niederdrücken eines zweiten Hebels gibt diese Kasse genau soviel Geld von sich, als man wünscht, und genau in den gewünschten Geldsorten. Allerdings muss ich zu meinem tiefen Leidwesen konstatieren, dass diese Maschine nicht auf der vollen Höhe der Vollendung steht, da man immer vorher ausreichend Geld in die Kasse gegeben haben muss, ehe man sie in Tätigkeit setzt. Die Kasse, bei der man durch einfachen Hebeldruck soviel Geld, als man wünscht, und in den benötigten Sorten herausbekommt, ohne früher welches in die Kasse gegeben zu haben, diese Maschine ist uns die Technik bis heute leider noch schuldig geblieben.

Selbstverständlich gibt es auch Geldverpackungsmaschinen. Sie ordnen die gewünschte Zahl von Geldstücken einer bestimmten Sorte zu einer Rolle, z. B. 50 Zehnpfennig- oder Mark- oder Goldstücke, umhüllen sie mit Papier, verschliessen automatisch die Hülle und geben die Geldrolle mit gefordertem Inhalt von sich.

Welche Wunder der Maschinentechnik im Dienste des Bureaus soll ich noch künden? Den Apparat, der jeden zu seinem eigenen Lithographen macht und ihm ermöglicht, alle Arten von Schriften und Zeichnungen sauber und korrekt in beliebig viel Exemplaren von einer präparierten Fläche abzuziehen? oder die Zeitstempelapparate? oder die Fernschreiber? oder die Ferndrucker? oder die von den früheren so gänzlich abweichenden Drahtheftapparate? Ueberall, wohin man sieht, nichts als Maschine und Maschine. Jede geschäftliche Tätigkeit des Menschen wird in kleine, fast atomistische Teile zerlegt und jeder Teil von einer besonderen Maschine besorgt. Wird mit demselben Eifer, mit derselben Rüstigkeit wie bisher auf diesem Wege fortgefahren, dann wird Maschinenkunde ein sehr wichtiger Lehrgegenstand an jeder Handelshochschule werden müssen, und niemand wird sich als durch- und ausgebildeter Kaufmann bezeichnen können, der alle Arten von Bureaugeschäften besorgen kann, der nicht die Konstruktion von mindestens zwei Dutzend von Maschinen aufs genaueste verstehen wird.

Guter Oheim! Sollte es dir wirklich beigefallen sein, deinem Grabe zu entsteigen und als verklärter Geist die dritte Bureauausstellung in Berlin zu besuchen (ich habe dich dort nicht gesehen), dann wirst du gewiss, davon bin ich überzeugt, dich auf das schleunigste wieder entfernt und dich ohne jede Verzögerung in dein Grab zurückgelegt haben; denn das musstest du sofort erkennen, wir leben jetzt in einer Zeit, für die dir und deinesgleichen jedes Verständnis mangelt. Ein knappes halbes Jahrhundert ist zwar in der Weltgeschichte nur ein kleiner Zeitraum; seitdem aber die Technik das grosse Wort führt und alle Menschen nach ihrer Pfeife tanzen müssen, ändert sich der Kulturzustand innerhalb 50 Jahren mehr, als früher innerhalb 200 Jahren. Ein vergleichender Blick auf die „Schreibstube" von 1860 und das mit allen modernen Finessen ausgestattete Kontor oder „Büro" der Neuzeit lassen das auf den ersten Blick erkennen.

Geldzähl- und Geldroll-Maschine „Batdorf".

Mit 3 Abbildungen.

Auf der letzten Bureau-Ausstellung, die in den Ausstellungshallen im zoologischen Garten in Berlin stattfand, war auch eine neuartige Geldzähl- und Geldroll-Maschine zu sehen, die das Kunststück vollbrachte, die in ihr eingeworfenen Münzen genau zu zählen, Falsifikate auszuscheiden und die gezählten und geprüften Münzen in Rollen von — je nach Wunsch — 50 oder 100 Stücken

Digitized by Google

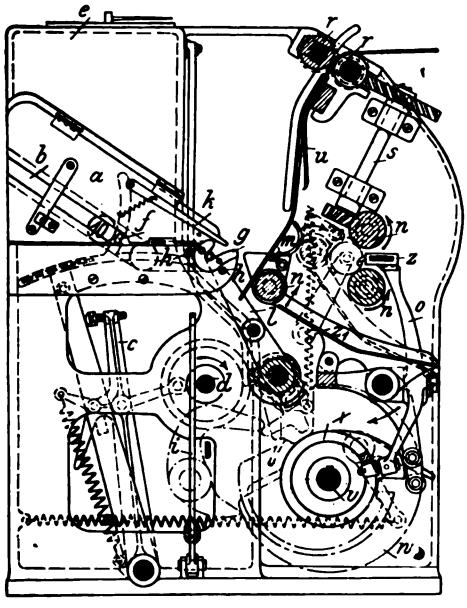
zusammenzufügen, mit einer Papierhülse zu umgeben und diese derart zu schliessen, dass sie nicht geöffnet werden kann, ohne dass diese Papierhülse zerrissen wird. Die Maschine arbeitet automatisch, mit grosser Schnelligkeit und — was die Hauptsache ist, mit unfehlbarer Sicherheit.

Abb. 1. Geldzähl- und Geldroll-Maschine »Batdorf«.

Diese Herstellung von Geldrollen bildete bisher bei grossen Banken, Geschäfts- und namentlich Warenhäusern, Eisen- und Strassenbahnen und dergleichen Unternehmungen, wo stets eine grosse Menge kuranten Geldes zusammenströmt, das gezählt werden muss, eine Quelle grosser Arbeit und noch grösseren Verdrusses. Denn bei aller Uebung, bei aller Vorsicht und Aufmerksamkeit ist es doch nicht möglich, Irrtümer zu vermeiden, sei es, dass in eine Rolle ein Stück zu wenig oder ein Stück zu viel hineinkommt, oder ein falsches Stück oder eine Münze anderer Gattung. Und doch soll man unbedingt versichert sein, dass der Inhalt einer geschlossenen Geldrolle, die man auf Vertrauen entgegennimmt, vollständig der auf der Aussenseite ersichtlichen Aufschrift entspricht. Es ist auch eine sehr dringende Aufgabe verwaltungstechnischer Vorsorge, die grossen Metallbestände, sei es nun Gold, Silber oder auch nur Nickel oder Kupfer, stets abgezählt und ausgabefähig bereit liegen zu haben. Das wird am besten durch eine leistungsfähige und selbsttätig arbeitende Geldzähl- und Geldroll-Maschine besorgt, die auch eine bedeutende Ersparnis bildet, da sie ungefähr so viel leisten kann als sechs Beamte, die Geld zählen und verpacken. Der Fortfall der Gehälter für die Zähler als auch für die unerlässlich notwendigen Kontrollbeamten macht bald die Anschaffungskosten bezahlt und bildet später eine fortdauernde Verringerung des Verwaltungsbudgets.

Diesen Anforderungen an Schnelligkeit, Sicherheit und Zuverlässigkeit kommt die Maschine „Batdorf" nach, die von einem Amerikaner erfunden wurde und die die Firma Geldzähl- und Geldrollmaschine (System Batdorf) Gesellschaft m. b. H. in den Werkstätten von Ludw. Löwe & Co. A.-G. Berlin herstellen lässt. Die Maschine ist bereits bei vielen Grossbanken, darunter auch bei der Deutschen Reichsbank, in Tätigkeit und soll den an sie gestellten Ansprüchen aufs beste gerecht werden. Abb. 1 zeigt uns die Maschine von aussen, während Abb. 2 und 3 uns eine Vorstellung ihres Mechanismus geben.

Die zu zählenden Münzen werden auf einen Tisch geworfen, der mit einem Rande versehen ist und einen geneigten Teil besitzt. Ueber diesen Teil werden die Münzen mit beiden Händen der Münzleitung (*a*) — siehe Abb. 2 — zugeschoben und passieren dabei eine Kontrolleiste, welche die Münze auf ihre Dicke prüft. An der Münzleitung ist eine Platte (*b*) angebracht, welche die Münzen auch auf ihren Durchmesser prüft; ist die Münze zu gross, kann sie die Leitung nicht passieren. Ebenso steht ein schwingender Hebel (*c*) mit der Hauptwelle (*d*) in Verbindung und schlägt verbogene oder fehlerhafte Münzen zurück, die dann von der Maschine automatisch ausgeschaltet werden. Wenn man die Platte (*b*) öffnet, kann man die Münzen herausnehmen. In Verbindung mit der Münzleitung steht ein Kontroll-Uhrwerk (*e*), das aus Schalter und Federn besteht und von jeder die Münzleitung passierenden Münze in Tätigkeit gesetzt wird, indem die Münze die



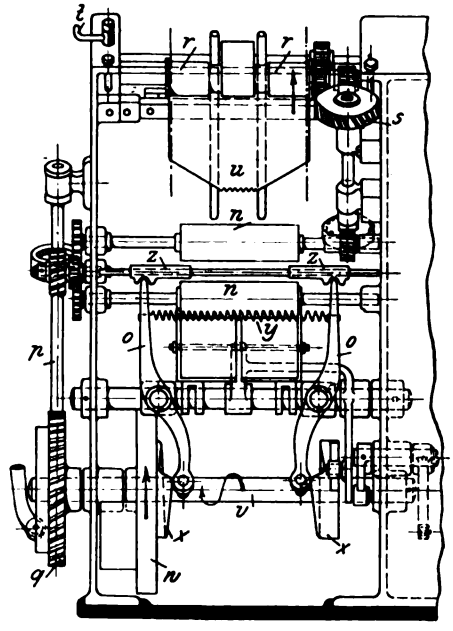


Abb. 2. Geldzähl- und Geldroll-Maschine »Batdorf«. Abb. 3.

Digitized by Google

Nase (*f*) zurückdrückt. In dieser Abb. 2 sehen wir gerade eine mit „10" bezeichnete Münze vor der Nase (*f*) liegen. Das Uhrwerk zeigt genau an, wieviel Münzen die Maschine passieren. Die Münzen gelangen dann in den Zubringer, der aus zwei Backen (*g*) besteht, einer festen und einer losen, die bogenförmig gestaltet sind und an den beiden Münzhaltern entlang laufen. Die lose Backe weicht nun in dem Masse, in dem die Länge der aus den Münzen gebildeten Rolle zunimmt, vermittels einer Stahlschiene (*i*) seitlich aus, die durch eine Feder die Backe an die Münze presst und die gezählten Münzen auf die Münzenhalter (*h*) aufreiht, die aus zwei Stahlschienen bestehen. Dass die Münzen ordnungsgemäss aufgereiht werden, wird von der Klinke (*k*) besorgt.

Sind auf diese Weise die Münzen, sagen wir 50, auf den Münzenhaltern aneinandergereiht, dann ist die Rolle zum Einwickeln fertig. Zwei Greiferköpfe des Münzenträgerrahmens (*l*) greifen durch den bogenförmigen Ausschnitt der Backen und führen die Münzen der Einwickelvorrichtung zu, die bei Einführung der letzten Münze automatisch in Tätigkeit tritt. Diese Einwickelvorrichtung besteht aus einem Münzenkorb (*m*), in welchen die Münzen sich hineinlegen, aus drei Lederrollen (*n*) und einer Bördelvorrichtung (*o*). Der Antrieb der Einwickelvorrichtung erfolgt von der Hauptwelle vermittels Zahnstange und Zahnräder (*p*) — Abb. 3 —, und zwar erfolgt die Kuppelung selbsttätig durch das Scheibenrad (*q*). Das zum Einwickeln erforderliche Papier wird über zwei Rollen (*r*) geführt, die oben im Maschinenrahmen gelagert sind und deren Antrieb durch Zahnräder (*s*) erfolgt. Eine Spannvorrichtung (*t*) mit Feder sorgt dafür, dass das Papier stets gespannt ist. Wenn das Papier diese beiden Rollen verlassen hat, wird es über eine Messingplatte (*u*) geführt, an deren Ende sich das V-förmig profilierte Messer befindet.

Gleichzeitig mit der selbsttätigen Schaltung der Einwickelvorrichtung erfolgt die Verbindung der Hauptwelle (*d*) mit der Welle (*v*) durch das Stirnrad (*w*). Auf der Welle (*v*) sitzen zwei Kurvenscheiben (*x*), mittels welcher unter Gegenwirkung eine Feder (*y*) die beiden Bördelklötze (*z*) mit den Bördelhaken an die Papierrollen drücken und die beiden Enden umbördeln. Darin besteht gleichfalls ein Hauptvorteil der Maschine, dass die hergestellten Rollen an beiden Seiten offen sind und auf den ersten Blick den Inhalt erkennen lassen. Ist die Rolle fertig gebördelt, treten die beiden Bördelklötze wieder auseinander, und die Geldrolle fällt über eine gusseiserne Platte (z^1) fix und fertig in einen bereit stehenden Kasten. Während die Einwickelvorrichtung arbeitet, zählt das Zählwerk ruhig weiter, und die Einwickelarbeit ist gerade in dem Moment beendet, in dem wieder 50 Münzen auf den Münzhaltern (*h*) aufgezählt sind, so dass sie der Einwickelvorrichtung zugeführt werden können.

Der Antrieb der ganzen Maschine erfolgt durch einen kleinen Elektromotor von $^1/_{16}$ PS, der in jede beliebige Lichtanlage eingeschaltet werden kann und dessen Stromverbrauch naturgemäss so minimal ist, dass sich die Betriebskosten nur auf wenige Pfennige stellen.

Technisches Allerlei

Allgemeines Bauwesen.

Verschiebung einer Fabrikanlage. Eine interessante Verschiebung von Werkstätten aus Ziegelmauerwerk hat die amerikanische Firma C. H. Brown Engine Co. in Fitchburg (Mass.) ausführen lassen, indem sie eine Schmiede, den Schornstein einer Dampfkesselanlage und ein dreistöckiges Werkstattgebäude etwa 46 m weit versetzen liess. Die Schmiede, ein Ziegelgebäude von 10,7 × 15 m Grundfläche, wurde zunächst 15 m weit verschoben, sodann um 90 Grad gedreht und schliesslich 24 m gehoben. Für ein neues Kessel- und Maschinenhaus wurde der 26 m hohe und 150 Tonnen schwere Schornstein der alten Kesselanlage 46 m weit versetzt. Zum Verschieben der 50 m langen und 15 m breiten dreistöckigen Hauptwerkstatt, deren Gewicht einschliesslich der Einrichtung fast 400 Tonnen beträgt, wurde das Gebäude in der Mitte senkrecht geteilt. Jede Hälfte wurde einzeln zunächst 18 m nach Osten und darauf 46 m nach Norden geschoben. Nachdem beide Hälften wieder vereinigt waren, musste das Ganze noch 3,6 m gehoben und mit einem neuen Granitfundament untermauert werden. Die Laufbahnen für die Verschieberollen bestanden aus 1,8 m langen Eisenbahnschwellen. Man hat 500 Rollen von 200 mm Durchmesser und 1200 mm Länge sowie 300 Windeschrauben gebraucht. Ausserdem wurden Pferde und Flaschenzüge verwendet. Der Betrieb der Fabrik wurde während der ganzen Versetzarbeit nicht unterbrochen. Die Hälften des Werkstättengebäudes, worin etwa 75 Werkzeugmaschinen, darunter eine Drehbank und eine Hobelmaschine von je 30 Tonnen Gewicht aufgestellt sind, wurden durch Notwände verschlossen, und während des Umbaues der Kraftanlage wurde die Betriebskraft von einem vorübergehend aufgestellten 75pferdigen Elektromotor geliefert. (W. u. I.-Z.)

Beleuchtung.

Richtige Handhabung von Gasschläuchen. Vor kurzem ereignete sich wieder in Hannover ein Fall einer Gasexplosion, die durch unrichtiges Umgehen mit einem Gasschlauche verursacht war. Da solche Ereignisse oft dazu benutzt werden, gegen die Verwendung solcher Schläuche Stimmung zu machen, so erörtert die Gummizeitung den Fall und gibt für die Handhabung von Gasschläuchen folgende Regeln: 1. Keinen Gasschlauch abreissen, nur durch drehende Bewegung lösen. 2. Riechende Gasschläuche durch neue und qualitativ bessere ersetzen. 3. Gashähne und Gashaupthähne stets nachts schliessen. 4. Gasschläuche durch Zuhalten des einen Endes und Saugen am anderen auf ihre Gasdichtigkeit prüfen. 5. Durch Hitze verbrannte oder mit feinen Rissen versehene Gasschläuche auswechseln. Mit diesen fünf Punkten kann man vielerlei Unglücksfälle vermeiden. Man muss sich oft wundern, wie das Publikum gerade in den einfachsten Dingen schwerfällig ist. Eigentlich müsste sich ja jeder Gasschlauchbesitzer sagen, dass die vorstehenden Punkte bei Behandlung von Gasschläuchen selbstverständlich sind.

Motoren.

Die Gasturbine. Auf der Jachtwerft der Hamburger Schiffbaufirma Max Oertz wurde vor kurzer Zeit S. K. H. dem Prinzen Heinrich und einem Stabe von Marinefachleuten ein neuer Motor vorgeführt, der von einer bisher noch nicht gekannten Bauart ist und Vorteile in sich vereinigen soll, die ihn für Torpedoboote, Luftschiffe und Flugapparate ganz besonders geeignet machen sollen. Es wird, wie das „Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung" berichtet, in der Umgebung des Erbauers dieses Motors, des Ingenieurs Imhof in Zürich, versichert, dass mit Ein-

Digitized by Google

führung des neuen Motors, einer Gasturbine, eine Umwälzung auf allen Gebieten des Luftschiff- und Marinewesens hervorgerufen werden wird. Es handelt sich dabei um eine Turbine, die mit Petroleum, Benzol, Spiritus, Benzin, Steinkohlengas und Azetylengas betrieben werden kann. Besonders auffällig sei ihr geringer Preis, der kaum ein Sechstel des Preises der bisherigen Motoren beträgt. Das Gewicht des Motors beträgt 65 kg. Ueber die Einzelheiten dieser Gasturbine werden folgende Angaben gemacht: Die neue Turbine, die von den Konstruktionswerkstätten zu Detlikon hergestellt wird, soll ein ganz neues Prinzip darstellen, durch das eine sehr hohe Umfangsgeschwindigkeit erzeugt wird. Ueber die Art der Tätigkeit der neuen Gasturbine verlautet folgendes: Ein Gehäuse, das aus Eisen hergestellt ist, beherbergt drei tangential befestigte Zylinder. In den Zylindern befinden sich freiliegend die Kolben. Bei einer Umdrehung, die durch Pressluft oder Kurbel hervorgebracht wird, wird durch die Kolben eine sehr hohe Kompressionsspannung erzeugt. Durch eine eigenartige Anordnung der elektrischen Zündung wird der Kolben wieder zurückgeschleudert. Durch diese Zurückschleuderung des Kolbens werden mit Hilfe eines Ventils die Gase in Tätigkeit gesetzt, die die Schaufeln eines Turbinenlaufrades treffen. Die weitere Anordnung der Turbine ist derart, dass der Kolben wieder in seine Anfangslage zurückversetzt und auf diese Weise ununterbrochen die Tätigkeit des Kolbens fortgesetzt wird. Eine Verwendung der neuen Gasturbine, die noch andere technische Vorzüge besitzen soll, deren Einzelheiten nicht näher beleuchtet werden, kann dadurch um so leichter erfolgen, als sie derart eingerichtet ist, dass sie überall an Stelle der jetzigen Explosionsmotoren verwendet werden kann. Der Betrieb der Turbine kann auch vermittels Pressluft erfolgen. Die Bewegung der rotierenden Teile ruft einen starken Luftzug hervor, wodurch eine intensive Kühlung erzeugt wird.

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

Die nächste

Versammlung

findet statt am

Donnerstag, dem 5. Oktober 1911, abends 8 Uhr,

pünktlich, im

Papierhaus, Dessauer Str. 2,

Quergebäude, 2 Treppen links.

In der Versammlung am 20. April 1911 sind zur Aufnahme angemeldet:

1. Herr Ingenieur-Chemiker Paul Straumer-Barkhausen, Nicolassee, Cimbernstrasse 3.
2. Herr Direktor Heinrich Wollheim, Grunewald, Wissmannstrasse 8.
3. Herr G. Tesch, Steglitz, Schillerstrasse 5.

In derselben Versammlung sind aufgenommen:

1. Herr Fabrikdirektor Conrad Schaedel, Berlin NW., Crefelder Strasse 3.
2. Herr Fabrikant Richard Schramm, Berlin SW., Gitschiner Strasse 68.
3. Herr Hans v. Taschitzki, Berlin SW., Hollmannstrasse 37.
4. Herr Taeschner, Friedenau, Lefèvrestrasse 2.
5. Herr Berthold Tausk, Charlottenburg, Schlüterstrasse 48.
6. Herr Ernst Tiburtius, Berlin SO., Lausitzer Strasse 24.
7. Herr Hans Unger, Rixdorf, Berliner Strasse 11.
8. Herr Vollmershausen, Berlin W., Steglitzer Strasse 68.
9. Herr Zimmermeister B. Waldmann, Berlin SO., Kiefholzstrasse 17.
10. Herr Ingenieur C. Weeren, Rixdorf, Bodestr. 4.
11. Herr Richard Weise, Berlin NW., Bochumer Strasse 13.
12. Herr Königlicher und Fürstlicher Kommerzien- und Geheimer Rat Julius Woog, Grunewald b. Berlin, Villa Woog.
13. Herr Architekt A. Wünsche, Friedenau, Friedrich-Wilhelm-Strasse 17.
14. Herr Regierungsbaumeister a. D. Wilhelm Wurl, Berlin-Weissensee, Roelkestrasse 70-71.
15. Herr Ernst Zacharias, Berlin W., Grossgörschenstrasse 29.
16. Herr Dr. Kurt Zander, Berlin W., Kurfürstenstrasse 117.
17. Herr Rudolph Ziegenberg, Berlin-Schöneberg, Berchtesgadener Strasse 20.

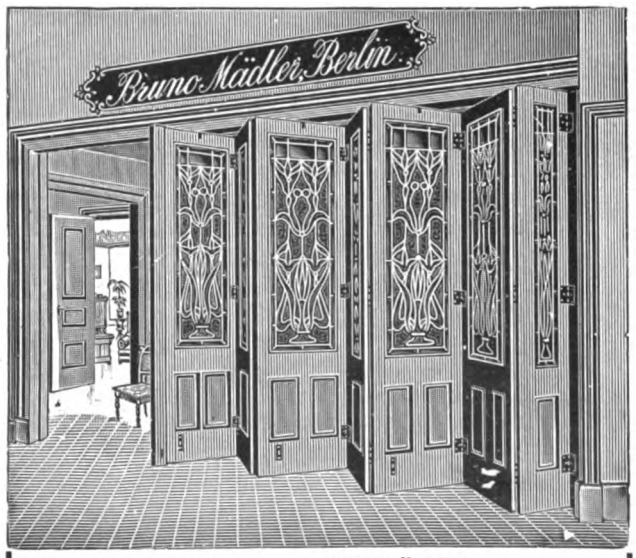
Die verehrlichen Mitglieder werden höflichst gebeten, den Jahresbeitrag an unsern Schatzmeister, Herrn Georg Winckelmann, Berlin C., Hausvogteiplatz 11a, gefälligst einzusenden, sowie etwaige Adressenänderungen diesem mitzuteilen.

Technischer Fragekasten.

E. P. P. Welche Firma liefert Maschinenöl-Filter aus gebranntem Quarz? Die Filterpatronen sollen zylinderisch und hohl sein.

Geschäftliches.

Die Photographie hat sich auf fast allen Gebieten der Wissenschaft, Kunst, Technik usw. einen derartigen Einfluss verschafft, dass heute nahezu jeder Gebildete in Beziehung zu ihr steht, sei es, dass er sie als reine Liebhaberei betreibt, sei es, dass er sich ihre unbestreitbaren Vorzüge in seinem Berufe nutzbar macht. Gleichviel aber, ob man als Amateur eine fröhliche Gesellschaft im trauten Heim auf die Platte bannen will, ob sportliche Leistungen im Bild festgehalten werden sollen, ob die Photographie dazu dient, Erinnerungen von Reisen, Touren, Wanderungen usw. unverwischbar zu fixieren, oder ob man berufliche Vorteile von ihrer Ausübung erwartet, in jedem Falle kann man sich ungemischte Freude nur versprechen und einwandfreie Resultate nur erlangen, wenn man erprobte Materialien renommierter Firmen benutzt. Die absolute Zuverlässigkeit der jedem seriösen Amateur bekannten „Agfa"-Artikel steht ausser allem Zweifel, und die Photographiebeflissenen unserer geschätzten Leser werden sich daher mit Interesse dem Studium des unserer heutigen



SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Digitized by Google

Nummer beiliegenden 6seitigen geschmackvollen Prospektes der Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation, Berlin, widmen. Da absolut zuverlässige Materialien mit Naturnotwendigkeit hohe Herstellungskosten bedingen, so können die „Agfa"-Artikel nicht „billig" im üblichen Sinne des Wortes verkauft werden, sie stellen aber in der Verarbeitung das Praktischste dar. Speziell beim Einkauf von Photonegativmaterial darf man nicht knausern, weil darin in den meisten Fällen die Ursachen der Misserfolge liegen. Auch sollte kein ernster Amateur mehr verabsäumen, vor jeder Aufnahme die handliche „Agfa"-Belichtungstabelle zu Rate zu ziehen. Für die bevorstehende Reisezeit möchten wir den Amateuren, die unterwegs entwickeln, die verbesserten „Agfa"-Patronen angelegentlich empfehlen.

Hinweis.

Der heutigen Ausgabe unseres Blattes liegen Prospekte folgender Firmen bei:

G. Rüdenberg jr., Hannover.
E. & C. Pasquay, Wasselnheim.
Actien-Ges. für Anilin-Fabrikation, Berlin SO. 36.
Langenscheidtsche Verlagsbuchhandlung, Berlin-Schöneberg, Bahnstrasse 29/30.

Wir machen unsere geehrten Leser noch ganz besonders darauf aufmerksam.

Die Versorgung der Welt mit
Petroleum
mit besonderer Berücksichtigung Deutschlands
von
Dr. F. W. MÖLLER
Preis Mk. 8.—
Verlag für Fachliteratur G. m. b. H.
Berlin W. 30, Nollendorfplatz. 6.

Handelsauskunftei Meissler & Co.
Inh.: Dr. Otto Kuntzemüller.
Direkter Verkehr mit den Auskunftsstellen.
Verlag: Dr. Kuntzemüller's Auskunftsstellen, Berlin-Schöneberg, Bahnstr. 33.

PATENTE Th. Hauske Berlin SW. Johanniterstr. 5.
Muster- und Markenschutz
Patentrecherchen und -Kopien aller Länder.

Für das D. R. P. 152 443
Zehnorschaltvorrichtung f. Rechenmaschinen
wird Käufer oder Lizenznehmer gesucht. — Off. an Patentanwalt Dr. Michaelis, Berlin, Schöneberger Ufer 25.

Sachsen-Altenburg.
Technikum Altenburg
Ingenieur-, Techniker-, Werkmeister-Abteilungen. Maschinenbau, Elektrotechnik, Automobilbau. 5 Laborat.
Programm frei.

Techn. Stellennachweis
für Arbeitgeber u. Mitglieder kostenfrei. — Fernsprecher Moabit 1355. —
Technischer Hilfsverein E. V., Berlin NW. 21.

Progr. frei. Staatskommissar.
Polytechnisches Institut
Mod. Labor., Maschinenb., Elektrotechnik, Gas- und Wassertechnik, Chemie, Bauingenieure.
Arnstadt i. Th.

Katalogdruckerei Rich. Oschatz
Chemnitz i. Sa. Man verlange Offerten.

NORDDEUTSCHER LLOYD BREMEN
Schnell- u. Post-Dampfer-Verbindungen
nach allen Weltteilen
Bremen-New-York, zweimal wöchentlich direkt oder über Southampton-Cherbourg
Bremen-Baltimore | Bremen-Philadelphia
Bremen-Canada | Bremen-Galveston
Bremen-Brasilien | Bremen-La-Plata
Bremen-Cuba | Genua-New-York
Reichspostdampfer-Linien
Bremen-Ost-Asien | Bremen-Australien
Nähere Auskunft erteilen:
Norddeutscher Lloyd Bremen
sowie dessen sämtliche Agenturen

Unterstützungskassen für Witwen, Waisen, Invaliden, Rechtschutz. Stellenvermittelung. Bibliothek.
Mitglieder: 50 000
DEUTSCHER WERKMEISTER-VERBAND
SITZ DÜSSELDORF
Sterbekasse, Brandversicherungs-Verein. Sparkasse.
Organ: Werkmeister-Zeitung. Auflage: 51 500.

„BONITAS"-Füllfederstift.
Eine neues ideales Schreibinstrument.
Sieht aus wie ein Bleistift. — Schreibt wie ein Bleistift. — !!! Doch mit Tinte !!!
Schreibt 8000 Wörter mit einer Füllung.
Einfachste Konstruktion. Jahrelang haltbar. Beliebig tragbar. Stets schreibbereit. Jede Tinte. Jede Handschrift. Absolut tintendicht. Schreibt. Zeichnet. Zieht Linien. Schreibt Noten.
Das vollkommenste Durchschreibe-Instrument.
Einfache Ausführung Mk. 3.— p. St. Feinste Ausführung Mk. 5.— p. St. Mit Garantie für jedes Stück. Zu haben in allen Schreibwarenhandlungen, wo nicht, direkt von uns.
Achten Sie aber in Ihrem eigenen Interesse auf die Marke „BONITAS". — Kataloge gratis und franko.
KLIO-WERK, G. m. b. H., HENNEF (Sieg) C. 21.
Grösste und leistungsfähigste Füllfederhalter-Spezialfabrik des Kontinents. (834)

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W.30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: Georg Achterberg, Berlin.
Druck: Otto Elsner Buchdruckerei, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.

Digitized by Google

TECHNISCHES ALLERLEI

Drahtlose Telephonie im Eisenbahnbetrieb in den Vereinigten Staaten.

Nach einem Bericht der „New-Yorker Staatszeitung" hielt Dr. Frederick A. Millener von Omaha (Nebr.) im Ingeneering Building in New York vor dem New-Yorker Railway Club einen Vortrag über seine Versuche mit drahtloser Telephonie im Eisenbahnbetrieb. Millener ist bei der Union Pacific Eisenbahn-Gesellschaft als Elektriker bestellt, beschäftigt sich seit fünf Jahren unausgesetzt mit Versuchen in drahtloser Telegraphie, Telephonie und im Signalwesen und will nun ein System erfunden haben, welches ein ganz ungestörtes drahtloses Telephonieren mit in Bewegung befindlichen Zügen ermöglicht.

Die Bahn hat in Sydney (Nebr.) und in Cheyenne (Wyo.) zwei Stationen errichtet (die Strecke zwischen diesen beiden Stationen ist nur eingleisig), und hat das neuerfundene System erprobt. Da es vorzüglich funktionierte, lässt jetzt die Bahn auf ihrer ganzen Strecke den drahtlosen Telephonbetrieb einführen. Die Probestrecke zwischen den besagten beiden Bahnstationen beträgt 103 Meilen, und es ist möglich, auf ihr mit allen vorangehenden wie nachfolgenden Bahnzügen in immerwährender Verbindung zu bleiben, wodurch natürlich die Betriebssicherheit unendlich erhöht wird.

Dr. Millener erklärte, dass er durch viele Versuche und auch jetzt durch die Praxis bei der Ausübung des drahtlosen telephonischen Verkehrs festgestellt habe, dass die drahtlosen Wellen längs des Schienengleises sicherer und auf weiterer Entfernung wirken als auf anderem Wege, und dass es sehr leicht sei, sie aufzufangen. Es bedürfe dazu keines komplizierten Apparates; es genüge, wenn man einen Regenschirm über den Kopf aufspannt und ihn in Verbindung mit dem Aufnahmeapparat bringt, um die gesprochene Botschaft sehr deutlich zu hören. Die menschliche Stimme sei bei den telephonischen Nachrichten, die auf drahtlosem Wege längs eines Schienengleises übersendet werden, viel deutlicher vernehmbar als in den gewöhnlichen Telephonen.

Verkehrswesen.

Brieftelegramme. Ueber dieses neueste Verkehrsmittel macht Herr Dr. Hermann Röder, Berlin-Schöneberg, in der Zeitschrift für Werkzeugmaschinen und Werkzeuge folgende beachtenswerte Mitteilungen:

Neu erschienen: 86. bis **100. Tausend.**

Geschmackvoller Leinenband, Illustrationen auf Kunstdruckpapier, 128 Textseiten über

„AGFA"-Photo-Artikel.

Aeusserst instruktiver Inhalt. Wertvolle Rezepte, Winke usw.

à 30 Pfennige durch Photohändler.

Wer sich die **Photographie in der Technik** nutzbar machen will, muss mit **„AGFA"-Photo-Artikeln** vertraut sein. (864) Bezug durch Photohändler.

CARL RAKENIUS & Co., Berlin

Fabrik für Beleuchtungsgegenstände.

Fabrik: Zimmer-Strasse 98. Magazin: Unter den Linden 62/63.
Mitglieder der Polytechn. Gesellsch. erhalten Vergünstigung lt. Rabattlafel.

Garantiert naturreine Weine

:: von der Mosel und Saar ::

Trierischer Winzer-Verein A.-G., Trier.

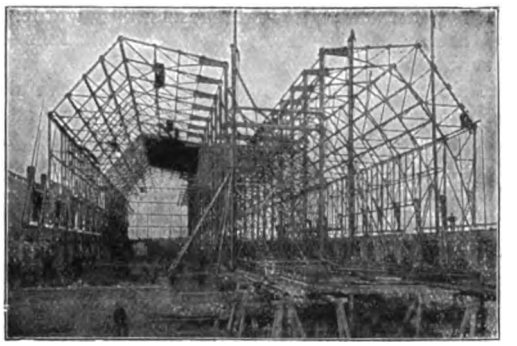
Lieferant vieler Offizier- und Zivil-Kasinos
Ausführliche Preislisten zu Diensten

FILIALEN:
Berlin SW. 68, Zimmerstr. 29. : Leipzig, Löhrplatz 2.

HEIN, LEHMANN & Co., Akt.-Ges.

Eisenkonstruktionen, Brücken- und Signalbau.

REINICKENDORF-BERLIN



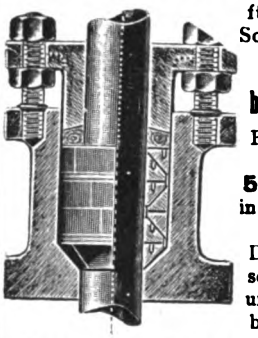
H- und U-Träger-Lager. Verzinkerei.

Elektr. Werk Luisenstadt

SO Mariannenstr. 31-32, a. Kottb. Tor
Telephon. Amt IV. 5017.

Licht-Kraftanlagen j. Größe
Spezialantriebe
f. die div. Arbeitsmaschinen
Transmissionen
Elektromotoren
zu Kauf, Miete, Umtausch
Reparaturwerkstätten
besteingerichtet, schnellste Ausführung Garantie
Aushilfsmotoren

Original-Howaldt-Metall-Packung



für alle Sort. von **Stoffbüchsen**

Bereits über **58000** in Betrieb bei Dampfschiffen und Fabriken.

Näheres durch Prospekte bei

Howaldtswerke Kiel.

Rob. Winckelmann

Hoflieferant

Spezialgeschäft für Briefpapier
· Buch- und Steindruckerei ·

Hausvogteiplatz 11a. **Berlin C.** Hausvogteiplatz 11a.

Digitized by Google

Die amtlichen Vertretungen von Handel und Industrie plädieren für die Einführung von Brieftelegrammen. Was sind Brieftelegramme? Die Brieftelegramme bilden, wie schon aus ihrem Namen hervorgeht, eine Mittelform zwischen Brief und Telegramm. Ihre Eigenart besteht darin, dass man eilige Nachrichten, die man als Brief nicht mehr so rechtzeitig zur Post bringen kann, um sie dem Adressaten mit dem ersten Bestellgange zuzustellen, noch während der Nachtzeit zu einer ermässigten Taxe telegraphieren kann. Am Bestimmungsorte wird das Brieftelegramm nicht durch Depeschenboten, sondern als gewöhnlicher Brief durch den Briefträger dem Adressaten übermittelt. Hierfür wird derzeit in Frankreich, das dieses System seit dem Jahre 1908 versuchsweise in 48 Departements eingeführt hat, für das Wort 1 ct. erhoben, und beträgt der Mindestpreis für ein Telegramm 40 ct. Die erwähnte geringe Taxe ermöglicht es, ziemlich umfangreiche Nachrichten befördern zu lassen, ohne dass hierdurch wesentlich mehr Kosten entstehen als für einen gewöhnlichen Eilbrief. Der französische Postminister, der dies neue Verkehrssystem erfunden hat, ging bei der Einführung desselben von dem Gedanken aus, zu versuchen, eine bessere Ausnützung des kostspieligen Telegraphenapparates zur Nachtzeit zu erzielen, zu der ein Teil des Bedienungspersonals anwesend sein muss, der aber bisher nur in geringem Umfange beschäftigt wurde.

Unsere Reichsregierung hat sich gleichfalls, und zwar, wie schon oben angegebenen, auf Drängen der Handels- und Industriekreise mit der gewünschten Einführung befasst. — — Es will uns aber scheinen, als ob das Reichspostamt hierfür Bedenken hegt. Diese Bedenken scheinen auf fiskalischem Gebiet zu liegen, denn mehrere Postverwaltungen sprechen sich dahin aus, dass die geplante Einführung den Rückgang der sonstigen Tagestelegramme fördern würde. Diesen Ausstellungen messen die deutschen Handelskammern keine übermässige Bedeutung bei. Zum Telegramm greife man nur in äusserst dringenden Fällen und warte damit nicht auf die Abendzeit lediglich zu dem Zwecke, um einige Groschen herauszuschinden; im Gegenteil käme es hier auf einige Groschen nicht an. Die Postverwaltungen befürchten weiter eine Steigerung ihrer bisherigen Betriebskosten, und zwar durch die Vermehrung des Nachtpersonals. Hier wenden die deutschen Handelskammern ein, dass der Brieftelegrammverkehr niemals den Umfang des Tagtelegrammverkehrs erreichen wird und deshalb auch eine Personalbesetzung wie im Tagesdienst nicht braucht. Auch würde das den Nachtdienst versehende Personal verhältnismässig wenig in Anspruch genommen werden, aber es dürfte entsprechend zur Beschäftigung kommen. Uebrigens ist die Brieftelegrammangelegenheit auch einmal im Reichstage, und zwar am 10. März 1910, zur Sprache gebracht worden. Der Staatssekretär gab damals auf die Anfrage eines Abgeordneten folgende Erklärung ab: „. . . . Die Einführung solcher billigen Telegramme kann unter Umständen sehr nützlich sein, aber anderseits zu grossen Ausgaben führen. Wenn darauf zu rechnen ist, dass der Verkehr ein stärkerer wird und dass das Personal für die Nacht sehr verstärkt werden muss, wenn dann weiter die Befürchtung sich als berechtigt erweist, dass viele Brieftelegramme, die jetzt volle Taxe zahlen, später für eine viel geringere Gebühr befördert werden, so kann dies dahin führen, dass wir sehr teuer wirtschaften. Die Rücksicht auf die uns immer empfohlene Sparsamkeit muss uns in diesem Punkte sehr vorsichtig machen." Im Reichstage ist diesen Ausführungen leider von fachkundiger Seite nicht widersprochen worden.

Wenn nun neuerdings die Frage der Brieftelegramme wieder aufgerollt wird, so ist dies ein Verdienst des deutsch-französischen Wirtschaftsvereins. Aus seiner Eingabe, die er kürzlich an das Reichspostamt richtete, wird nämlich eine äusserst schnelle Einbürgerung dieser wichtigen neuen Verkehrseinrichtung und ihrer wachsenden Inanspruchnahme in Frankreich festgestellt. Es sind vom 1. Januar 1910 bis 31. August 1910 im Monat durchschnittlich 15 260 Brieftelegramme mit rund 800 000 Worten befördert worden. Die Einnahmen hieraus beliefen sich auf 9095 Fr., die Ausgaben auf 1416 Fr., so dass dem Staat ein durchschnittlicher Monatsüberschuss von 7676 Fr. geblieben ist. Diese Ziffern, die vielleicht erheblich günstiger ausgefallen wären, wenn nicht der Telegrammverkehr infolge der bekannten grossen Ueberschwemmungen in Frankreich im Frühjahr des Jahres 1910 volle drei Monate unterbrochen gewesen wäre, sprechen für sich selbst und zeigen vor allem, dass die fiskalischen Befürchtungen der deutschen Postverwaltungen nicht begründet sind. Jedenfals wäre es sehr erwünscht, wenn auch in Deutschland ein Versuch mit dieser in Frankreich bewährten Verkehrsinstitution gemacht würde. Besonders dürften solche Orte ein Interesse daran haben, die abseits von den grossen Verkehrsrelationen liegen, bei denen die gewöhnliche Briefpost für einigermassen billige Nachrichten sich als zu langsam erweist. Im Falle ein solcher Ort keinen Telegraphennachtdienst besitzt, ist die Beförderung von Brieftelegrammen so gedacht, dass dieselben als besonders gekennzeichnete Briefe an das Telegraphenamt der nächsten grösseren Stadt abgehen, welche Nachtdienst hat und von diesem an die Bestimmungsstation abtelegraphiert und an letzterer als gewöhnliche Briefe morgens zugestellt werden. Auf diese Weise wäre auch der Geschäftswelt des platten Landes die Möglichkeit gegeben, sich der Brieftelegramme zu bedienen bzw. daraus Nutzen zu ziehen. Die grösste Bedeutung würde die neue Einrichtung aber im internationalen Verkehr erlangen. Nicht allein, dass im Geschäftsverkehr mit Frankreich eine bessere postalische Verständigungsmöglichkeit geschaffen werden kann — die neue Einrichtung dürfte voraussichtlich auch in anderen Staaten Eingang finden. Hierdurch wird der internationale Nachrichtenverkehr billiger, exakter und rascher, als dies heute der Fall ist, besonders bei grossen Entfernungen, in denen die Reisedauer der Briefe eine lange ist. Jedenfalls erscheint es angezeigt, mit der Einführung von Brieftelegrammen auch in Deutschland einen Versuch zu machen und in zweiter Linie diesen Verkehr durch eine Sonderkonvention mit Frankreich zu regeln, und es dürfte sich schon nach dem Verlauf eines Jahres zeigen, dass unsere Postverwaltung in finanzieller Hinsicht nur gewinnt.

Auch die deutsche Werkzeugmaschinenindustrie hat ein hervorragendes Interesse daran, dass die Brieftelegramme baldigst zur Einführung kommen. Insbesondere wird dieser Wunsch von der Chemnitzer Werkzeugmaschinenindustrie mit besonderem Nachdruck verfochten, indem es in dem Gutachten der Chemnitzer Handelskammer hierbei heisst:

Wenn von französischen Kunden an mehrere Fabriken zugleich Anfragen gerichtet würden, so werde diejenige Firma — unter sonst gleichen Bedingungen — zunächst einmal die günstigsten Aussichten (namentlich bei sofort lieferbaren Maschinen) auf Erteilung von Aufträgen haben, deren Offerten zuerst in die Hände der Kunden gelangten. Hierin liege daher ein sehr wichtiger Grund, um Brieftelegramme einzuführen, da ja dann die Zeitdifferenz noch ausgeglichen würde und Chemnitzer Abendofferten ebenfalls schon am nächsten Morgen den Adressaten zu Händen kämen.

Wenn sich dann später die Einführung der Brieftelegramme für den gesamten internationalen Verkehr verwirklichen liesse, so wäre dies mit Freuden zu begrüssen, namentlich würde dann die Ausdehnung der Einrichtung auf den geschäftlichen Verkehr mit Belgien, Oesterreich-Ungarn und England für den hiesigen Bezirk von Interesse sein und in Frage kommen.

Bezüglich der Befürchtung, die der Staatssekretär des Reichspostamts am 10. März v. J. im Reichstag geäussert habe, es würden die Brieftelegramme eine Verminderung der Tagestelegramme im Gefolge haben, sprächen sich sämtliche vorliegende Gutachten dahin aus, dass für ein derartiges Bedenken kein Grund vorhanden sei. Die Tagestelegramme dienten einem völlig anderen Zweck und kämen nur für solche Geschäfte in Frage, deren Dringlichkeit keinen längeren Aufschub zulasse. Handle es sich daher um einen dringenden Fall und nur um eine kürzere Notiz, so werde man trotz alledem sofort telegraphieren. Brieftelegramme würden dagegen nur für grössere Entfernungen an Stelle von Eil- oder Expressbriefen treten.

Die Handelskammer würde es mit lebhafter Genugtuung begrüssen, wenn die vorstehenden Ausführungen zur Verwirklichung der Einführung der Brieftelegramme mit beitragen könnten.

Digitized by Google

Das Auslegen einer Leuchtboje.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats. | **Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.** | **Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H. Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet. — Unverlangten Manuscriptsendungen i. d. Rückporto beizufügen.

No. 10. | **BERLIN, den 15. Mai 1911.** | **Jahrgang 1911.** 73. der Gesamt-Folge.

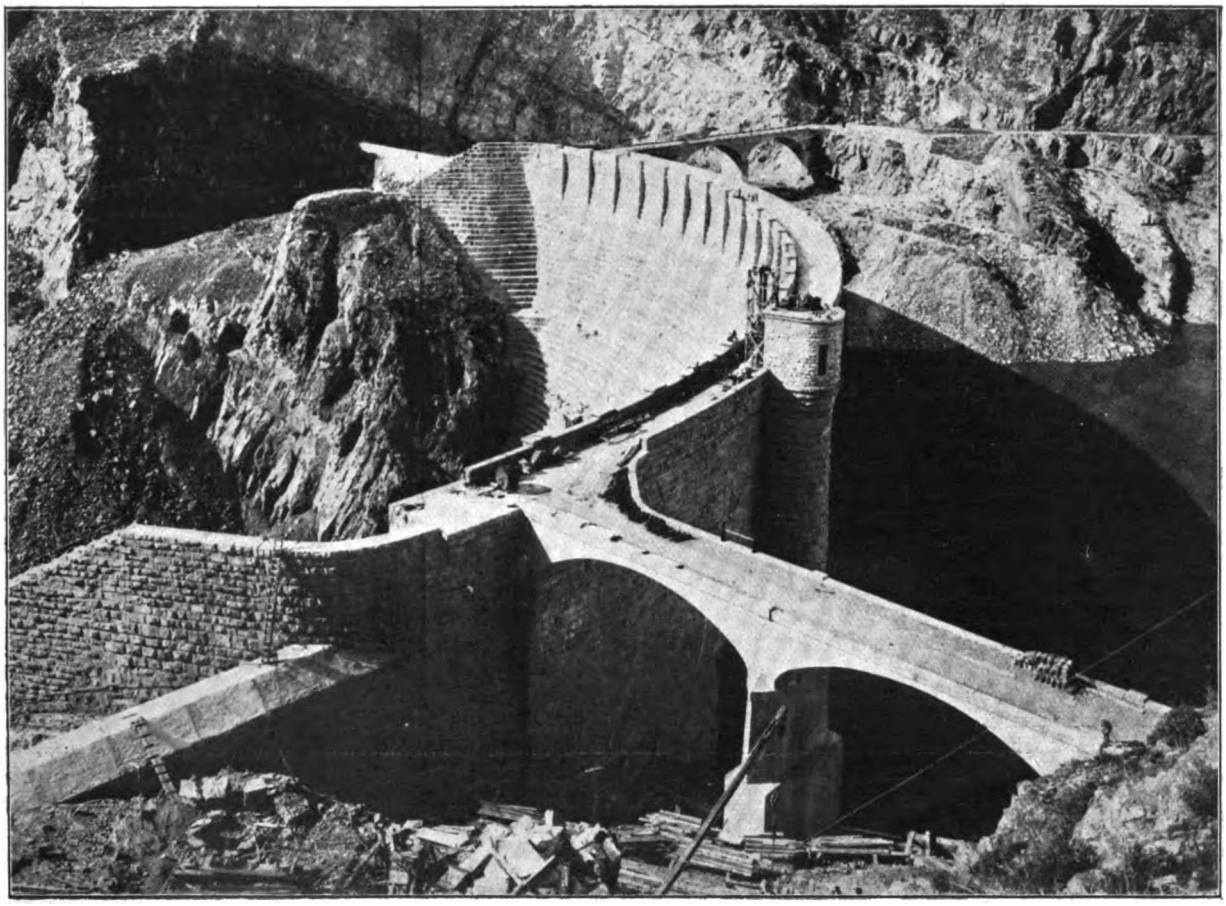
INHALT:

	Seite
Der Roosevelt-Damm. Mit 1 Abbild.	181—182
Der Entwicklungsgang des amerikanischen Technikers	182—186
Das Linienschiff „Thüringen". Mit 1 Abb.	183
Vom Völkerschlachtdenkmal bei Leipzig. Mit 1 Abbildung	184—186
Deutsche Motoren für die deutsche Kleinfischerei. Mit 4 Abbildungen	186—188
Gifte und Gegengifte	188—192
Leuchtbojen. Hierzu das Titelbild	192
Künstliche Blitze. Mit 1 Abbilduug	193
Typenflachdrucker „Freho". Mit 4 Abb.	193—195
Eine neue Hochfrequenzmaschine	195—96
Die Sage vom goldenen Vlies des Jason in naturwissenschaftl. Beleuchtung	196
Neues System der Schwefelgewinnung	197
Technisches Allerlei	197—199
Bücherschau	200

Der Roosevelt-Damm.

Von Franz Otto Koch in New York.

Unlängst ist dieser neue Riesendamm durch Col. Theddy Roosevelt der Oeffentlichkeit übergeben worden. Theddy drückte auf einen elektrischen Knopf und im Augenblick öffneten sich die Schleusen, um das bis dahin angestaute Wasser über das ganze Salzflusstal fluten zu lassen. Auf den ersten Blick scheint dieses Tal wohl für verwegene Bergräuber einen sicheren Aufenthalt zu bieten, jedoch gewöhnlichen Sterblichen, und besonders Ingenieuren, verschlossen bleiben zu müssen. Während die nächste Eisenbahnstation etwa 95 km entfernt ist, führt der Weg zu derselben durch eine mit Dornen bewachsene Wüste, welche durch gigantische Felsbildungen vollständig zerklüftet ist. In dem unwegsamsten Teil dieser Wüste, in welchem die Felsbildungen besonders stark auftreten, hat der Salzfluss einen wundervollen Einschnitt gemacht, eine Miniatüre der weltberühmten Gebirgsschlucht Colorado. An dem Eingang zu diesem Einschnitt zwischen senkrecht



Der Roosevelt-Damm.

Digitized by Google

abfallenden Sandsteinklippen legten die Ingenieure nun ihre Trace für das gigantische Bauwerk. Alsdann wurde eine 65 Kilometer lange Strasse buchstäblich in Stein gehauen. Die Baukosten dieses Weges betrugen ca. 1½ Millionen Mark.

Die nächste Arbeit bestand darin, zahlreiche Brunnen anzulegen, um stets genügend Wasser für Arbeiter und Tiere zu haben. Dann wurden etwa ein halb Dutzend Schuppen gebaut und mit Betten und Proviant versehen. Doch damit waren die ersten Sorgen keineswegs erschöpft. In dem etwa 45 Kilometer entfernten Forst wurden zwei Sägemühlen errichtet, um viele Millionen Fuss Bretter, Balken und dergleichen zu schneiden. Für die Nahrung der Arbeiter sorgten zwei Farmer, mit denen man einen diesbezüglichen Kontrakt abgeschlossen hatte. Auch für die Betriebskraft wurde Fürsorge getroffen, indem 29 Kilometer oberhalb des grossen Dammes ein anderer aus Konkret quer über den Fluss gebaut wurde, wo das Wasser aus einer Höhe von 22 Fuss auf Wasserturbinen stürzte und 4000 Pferdekräfte erzeugte, welche zum Antrieb der verschiedenen Kraft- und Lichtmaschinen benutzt wurden. Da die eine Dammseite so unwegsam war, dass der Transport von Zement ungeheure Summen verschlungen hätte, war der Unternehmer gezwungen, seinen eigenen Zement herzustellen.

Dass der Unternehmer bei der Anwerbung von Arbeitern auf ungeheure Schwierigkeiten stiess, darf nicht weiter wundern, denn die Arbeit in dem heissen, trockenen Klima war schwer. Die Bezahlung war zwar gut, für europäische Verhältnisse vielleicht vorzüglich, und auch die Verpflegung liess absolut nichts zu wünschen übrig, doch Zeitvertreib oder Abwechselung gab es so gut wie gar nicht. Die Leute lebten nicht besser wie Gefangene. Erst, nachdem dazu übergegangen war, schwarze Arbeiter in dem Westen Amerikas anzuwerben, und zwar zu demselben Lohn, welchen die weissen Arbeiter erhielten, machte die Arbeit wirkliche Fortschritte.

Der Damm ist an seinem untersten Teil 51,5 Meter dick, während sich auf seinem oberen Rande eine 5 Meter breite und etwa 327 Meter lange Fahrstrasse befindet. Die Gesamthöhe des Dammes beträgt 85 Meter. Der an seinen Auslaufspunkten durch Strebepfeiler gestützte Damm hat die Form eines Viertelkreises. In dem Damm selbst sind drei Oeffnungen mit sechs unabhängig voneinander arbeitenden massiven Toren, jedes 1,3 : 2,7 m gross, angeordnet.

Unterhalb des Dammes befindet sich die Kraftstation, welche mit 6 S. Morgan Smith Vertikal Turbinen arbeitet, von denen jede mit einer 1000 Kilowattmaschine in Verbindung steht. Dazu kommen noch zwei Antriebsmaschinen und zwei sog. Peltonräder. Unterhalb dieser Kraftstation befindet sich das Transformatorenhaus, wo der Strom auf 45 000 Volt transformiert wird. Mittels einer fünfdrähtigen auf galvanisierten Stahltürmen ruhenden Leitung wird er durch die Berge und Wüste nach den Ortschaften Mesa und Phönix geleitet, um diese mit Licht und Kraft zu versorgen.

Am 20. September 1906 wurde der erste Stein gelegt und am 5. Februar 1911 war das gesamte Werk vollendet, dessen Herstellungskosten etwa 15 Millionen Mark betrugen. Das Staubecken hat eine Kapazität, um 5200 Quadratkilometer mit 0,3 Meter Wasser zu bedecken.

Der Entwicklungsgang des amerikanischen Technikers.

In der technischen Ausbildung für den Ingenieurberuf stehen sich bekanntlich zwei Systeme fast diametral gegenüber, das deutsche und das englische. In Deutschland wird für den Ingenieur Hochschulbildung gefordert, wenn es immerhin nicht ausgeschlossen ist, dass auch ein bloss durch die Praxis ausgebildeter Ingenieur in Privatbetrieben Verwendung finden kann. Im allgemeinen gilt aber der Grundsatz, dass man den Nachweis der vollendeten Hochschulbildung von jedem fordert, der sich um eine leitende Ingenieurstellung bewirbt.

Anders in England. In diesem Mutterland der Ingenieurkunst waren früher die Grossmeister der Technik die Stephenson, Trevethik u. a. nur durch die Schule der Praxis gegangen, und mit dem Konservatismus, mit dem England an allem Hergebrachten hängt, ist es auch in der Beurteilung der Zweckmässigkeit der Vorbedingungen für eine ausreichende Ingenieurausbildung den ererbten Grundsätzen treu geblieben. Nicht als ob es jetzt nicht auch technische Schulen in England gäbe, aber ihre Zahl ist nur gering, ihr Einfluss auf die Heranbildung der Ingenieure noch geringer, namentlich wenn man die grosse Anzahl von Technikern in Betracht zieht, die England verbraucht. Heute noch hält man mit Zähigkeit an dem Lehrlingssystem fest, wo der Knabe, nachdem er einige Klassen der Mittelschule oder auch nur die obersten Klassen der Elementarschule glücklich hinter sich hat, in das Bureau eines Architekten oder Ingenieurs eintritt und dort in angestrengter Lehrzeit von 4, 5, auch 6 Jahren alle Zweige seiner künftigen Tätigkeit kennen lernt. War er zwei oder drei Jahre lang Lehrling gewesen und hat er sich bereits einige allgemeine Kenntnisse in seinem Beruf angeeignet, besucht er auch eine Ingenieur-Abendschule, wo er Unterricht im Zeichnen und in einigen theoretischen Fächern, in der Arithmetik, Geometrie und dergleichen erhält. Eine akademische Hochschulbildung haben nur sehr wenige Ingenieure in England genossen, geniessen auch heute nur sehr wenige, und die Aussicht, dass sich das in Bälde ändern sollte, ist nur eine sehr geringe.

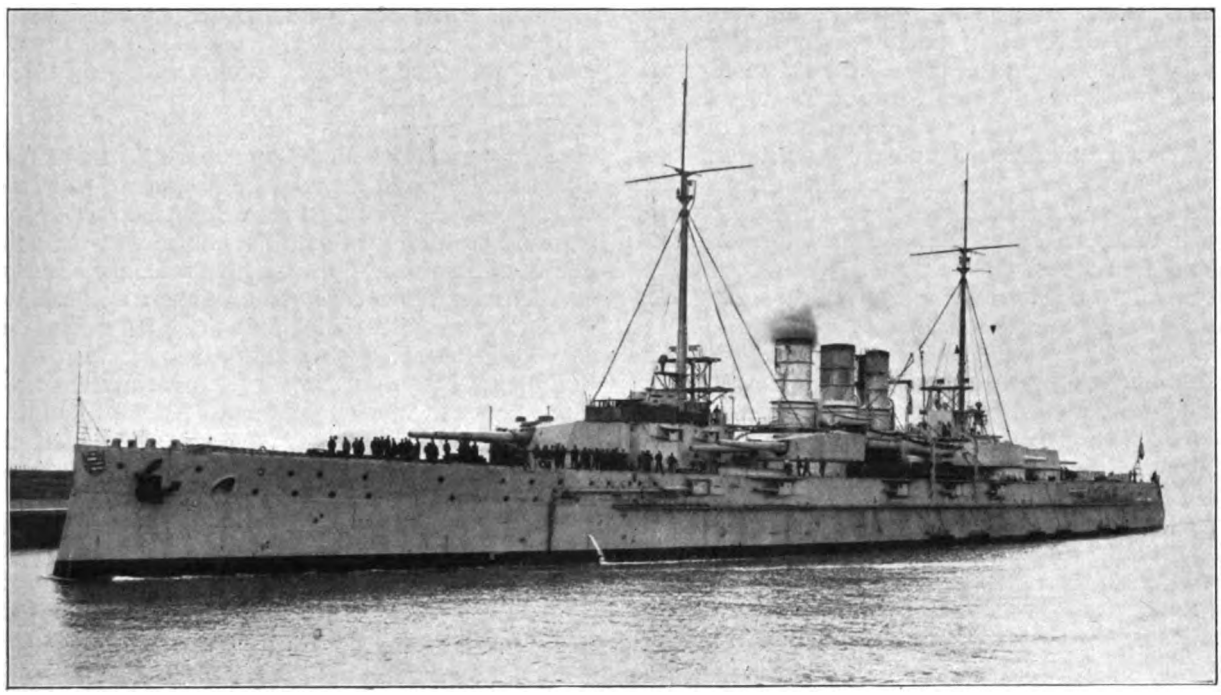
Zwischen England und Deutschland stehen die Vereinigten Staaten. England war das Mutterland und hat seine Sprache, einen grossen Teil seiner Gesetze, seine Sitten und auch seine Anschauungen auf das Tochterland übertragen. Vor allem den Sinn für politische Freiheit und den Puritanismus in Glaubenssachen bei voller Toleranz gegen Andersgläubige. Auch die Erziehungsmethoden und die Art des Unterrichtes gingen auf die junge Republik über. Namentlich aber im Technikerfache. Es gab wohl schon in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts einige wenige technische Hochschulen, sie waren es aber nur dem Namen nach, in Wirklichkeit waren es naturwissenschaftliche Lehranstalten, in denen auch in Mathematik, Geologie, Astronomie und dergleichen Unterricht erteilt wurde. Hoch- und Tiefbau, Wasser- und Brückenbau, Maschinenbau waren daselbst unbekannte Disziplinen, und wenn nichtsdestoweniger die Technik in den Vereinigten Staaten einen sehr bedeutenden Aufschwung nahm, so ist das lediglich auf Rechnung der ganz ungewöhnlichen Begabung des Amerikaners für den Beruf des Technikers und Ingenieurs zu setzen. Von theoretischer Ausbildung wurde wenig gehalten, und kam einmal ein technisch ausgebildeter Deutscher nach Amerika und hoffte auf Grund seiner Zeugnisse rasch eine gute Anstellung zu finden, musste er zu seiner unangenehmen Ueberraschung wahrnehmen, dass diese Zeugnisse, statt ihn zu fördern, ihm hinderlich waren, und dass man gegen theoretisch vorgebildete Ingenieure ein gewisses Misstrauen hatte.

Seit ungefähr 30 Jahren hat sich hierin ein grosser Umschwung in den Ansichten der massgebenden Kreise vollzogen, und Professor I. O. Baker von der Illinois University kennzeichnete ihn anlässlich einer Rektoratsrede in treffender Weise. Er sagte: „Vor 30 Jahren bezweifelten die ausübenden älteren Ingenieure den Wert einer akademischen Ausbildung und brachten den graduierten Studierenden technischer Hochschulen das grösste

Digitized by Google

Das Linienschiff „Thüringen".

Mit 1 Abbildung.



K. Hürtig, Photogr., Wilhelmshaven.

S. M. S. »Thüringen«, das grösste deutsche Schlachtschiff, in Wilhelmshaven einlaufend.

Am 27. November 1909 lief auf der Weser-Werft in Bremen das Linienschiff „Ersatz Beowulf" vom Stapel. Vertreten waren bei der Feier Prinz Eitel Friedrich sowie sämtliche thüringische Herrscherhäuser. Die Taufrede hielt der Grossherzog Ernst von Sachsen-Weimar, während die Taufe selbst von der Herzogin von Sachsen-Altenburg vollzogen wurde. Am 30. April d. J. traf das neue Schlachtschiff, von der Weser kommend, in Wilhelmshaven ein, um dort für seine demnächst beginnenden Probefahrten ausgerüstet zu werden. „Thüringen" sowie Helgoland, Ostfriesland und Oldenburg stellen einen verstärkten Typ der Nassau-Klasse dar. Navalis.

Misstrauen entgegen Heute verlangen die Leiter grosser technischer Werke von jedem eintretenden Ingenieur volle akademische Bildung, und diese gilt als unerlässliches Fundament für jede erspriessliche Ingenieurtätigkeit." Das Lehrlingssystem ist aber dadurch doch nicht völlig beseitigt, nur wird es in anderer Form ausgeübt. Als Lehrlinge nimmt man nicht mehr — wie früher — junge, dem Knabenalter kaum entwachsene Leute von der Elementar- oder Mittelschule weg, sondern die jungen graduierten Techniker von der Hochschule, die nunmehr in der Fabrik ein oder zwei Jahre lang praktischen Dienst leisten oder vielmehr praktisch unterwiesen werden. Die grossen Fabriken und Etablissements belegen oft den ganzen letzten Jahrgang einer technischen Schule mit Beschlag und erklären dem Rektor, dass sie alle austretenden graduierten Schüler als Fabrikseleven annehmen, oder sie senden einen oder mehrere Ingenieure in die Universitätsstadt, welche dann die ihnen am tauglichsten Erscheinenden unter den Graduierten anwerben. Diese Eleven erhalten nur sehr wenig Zahlung, gewöhnlich 8 bis 10 Doll. pro Woche, jedenfalls viel weniger, als die meisten eingeübten Fabrikarbeiter, haben aber auch nicht eigentliche Arbeit zu leisten, sondern sie gehen von Werkstatt zu Werkstatt, von Bureau zu Bureau, sehen überall die Arbeit, die geleistet wird, und erhalten die Anleitung, diese selbst herzustellen. So lernen sie den ganzen Betrieb von den kleinsten Anfängen heraus kennen und verstehen, lernen selbst überall Hand anlegen, wo es erforderlich ist, um die Arbeit beurteilen und abschätzen zu können. Und haben sie sich ein Jahr hindurch fleissig geübt, werden diejenigen von ihnen, die der Fabrikleitung am besten gefallen, und von denen sie sich am meisten verspricht, als Ingenieure behalten und angestellt, die andern suchen anderwärts Beschäftigung, die sie wohl leicht als graduierte und technisch praktisch geschulte Ingenieure bekommen. Als die Untergrundbahn in New York gebaut wurde, wurden 118 Ingenieure eingestellt, darunter waren 105 graduierte Techniker, 25 Jahre früher wäre vielleicht kein einziger graduierter darunter gewesen. Begünstigt wurde dieser Umschwung durch das im amerikanischen Wirtschaftsleben zutage tretende Bestreben, aus kleinen Betrieben durch Zusammenschluss grosse zu bilden. Vertrustung nennt man diese Erscheinung auf wirtschaftlichem Gebiete. Von den grossen Trusts abgesehen, vereinigen sich auch kleine Fabriken zu einem Unternehmen, und ein derartiger Konzentrationsbetrieb kann nur dann bewältigt werden, wenn in allen einzelnen Verwaltungszweigen ein Stab unbedingt vertrauenswürdiger Ingenieure, die selbständig zu arbeiten befähigt sind, zur Verfügung steht. Um so mehr als der Amerikaner sofort bereit ist, traditionelle Wege zu verlassen und sich neuen Methoden zuzuwenden. Solche neue Wege erfordern aber die vollständige Beherrschung der Fundamental-Grundsätze der Technik und gewisse theoretische Kenntnisse, wie sie schliesslich doch nur in Schulen erlangt werden können.

Im Jahre 1802 war das Offiziererziehungsinstitut in West Point im Staate New York an den Ufern des Hudsons errichtet worden, welches seitdem ununterbrochen der stehenden Truppe der Vereinigten Staaten die Offiziere lieferte und noch liefert. Dort wurde und wird denjenigen Zöglingen, welche sich der Pionierwaffe oder irgendeinem technischen Zweig der Militärwissenschaft widmeten, technischer Unterricht erteilt, und weit über zwanzig Jahre hindurch war West Point die einzige technische Schule im Lande. Von Bedeutung war sie aus dem Grunde auch für den Nicht-Militär, weil sehr viele dort technisch Ausgebildete später die Armee verliessen, um als Zivilingenieure im Lande zu wirken.

Im Jahre 1828 wurde in Troy, gleichfalls im Staate New York, die erste amerikanische technische Zivilschule errichtet, und zwar das Rensselaer polytechnic Institute, so genannt nach seinem Gründer und Erhalter, dem reichen Bankier Rensselaer von New York. Aber die Zeit für technische Hochschulen war für die amerikanische Union noch immer nicht gekommen; die vereinzelte und nicht einmal stark besuchte Hochschule konnte an den

Digitized by Google

Vom Völkerschlachtdenkmal bei Leipzig.

Mit 1 Abbildung.

Das Denkmal ist soweit gediehen, dass jetzt der letzte Gerüstaufbau beendet werden konnte, womit die Rüstung eine Höhe von 92 m erreicht hat und so die Höhe des fertigen Denkmals um 1 m übertrifft. Man hofft die Bauarbeiten bis zum Herbste fertigzustellen. Auch die Arbeiten an den Anlagen vor dem Denkmal schreiten rüstig voran. Es sind dort zur Herstellung einer 120 000 qm grossen Wasserfläche bereits 30 000 cbm Erdreich ausgeschachtet und die zu 13 m Höhe amphitheatralisch ansteigenden Wälle zur Umsäumung des Wasserspiegels angeschüttet.

Vom Baubeginn am 18. Oktober 1898 an wurden bis heute 120 000 cbm Erde bewegt und nahezu 12 000 cbm Beuchaer Granit vermauert, von dem die grössten Steine ein Gewicht von 18 Tonnen besassen und 700 Mark das Stück kosteten. Zu den Fundamenten, Gründungen und Eckpfeilern sind im ganzen rund 100 000 cbm Stampfbeton verbraucht worden, wofür 12 000 Tonnen Zement entsprechend 10 000 cbm nötig waren, so dass 90 000 cbm Sand und Kies herangeschafft werden mussten. Von günstigem Einfluss auf die Kosten des Baues war es, dass man gleich zu Beginn bei den Ausschachtungsarbeiten auf ein Kieslager stiess, das für die Stampfbetongründungen vorteilhaft verwendet werden konnte. Ausserdem wurde ein grosses, etwa 1½ km entferntes Kieslager mit dem Bauplatz durch eine von Adolf Bleichert & Co. in Leipzig gelieferte Drahtseilbahn verbunden. Diese Hilfsanlage ist von besonderem Interesse, weil sie zeigt, dass bei derartigen Bauunternehmungen das Pferdefuhrwerk und Feldbahnen selbst durch umfangreichere Schwebebahnanlagen mit Vorteil ersetzt werden können, trotzdem diese Drahtseilbahnen nur für eine begrenzte Zeit Benutzung finden. Der Betrieb der Bahn wickelt sich sehr einfach ab, indem die Wagen in der Sandgrube mit Schurren beladen werden, worauf sie die Bedienungsmannschaft aus der Beladestation herausschiebt. Dabei kuppeln sie sich von selbst an das von einem Elektromotor in Umlauf gesetzte Zugseil fest an und gelangen so zur Entladestation am Denkmal, wo sie in die Trichter über den Betonmischmaschinen ausgekippt werden, um darauf leer zur Beladestation zurückzukehren. Auf der Strecke selbst ist eine Bedienung nicht nötig. Die Drahtseilbahn für das Völkerschlachtdenkmal ist weiterhin deshalb bemerkenswert, weil ihre Linie mit einem Knick geführt und an dieser Knickstelle eine Winkelstation eingebaut ist, die von den Wagen am Seil automatisch und ohne jede Beaufsichtigung durchfahren wird. Die Bahn fördert in der Stunde 14½ Tonnen, was einer Menge von 8 cbm Kies entspricht.

Infolge der Benutzung dieser und anderer mechanischer Förderanlagen beim Bau des Denkmals, die in der Rüstung als Aufzüge und Rollbahnen fortgesetzt sind und unter denen namentlich zwei von Eck & Schröder, Chemnitz, gelieferte Materialaufzüge von 18 und 45 m Förderhöhe auf-

---

allgemeinen Verhältnissen nicht viel ändern, und andere folgten nicht nach, bis endlich fast vier Jahrzehnte später — mitten in den Wirrnissen und Drangsalen des Bürgerkrieges — der Kongress in Washington die „Land Grant Bill" beschloss, ein Gesetz, durch welches den einzelnen Staaten öffentliches Land zugewiesen wurde mit der Bestimmung, es zu verkaufen und von dem Erlös Schulen zu errichten, die geeignet seien, die Technik und die Landwirtschaft zu fördern. Da schien es, als ob das Eis gebrochen wäre, welches so lange Zeit die Entwickelung der technischen Hochschule umklammert hielt; einzelne Staaten begannen technische Schulen zu errichten, bis dann auch die Förderung der Idee durch die Gaben reicher Privatleute begann. Welche Riesensummen amerikanische Millionäre für die Errichtung von Universitäten, auch technischer Hochschulen, bisher gespendet haben und noch immer weiter spenden, gehört fast in das Gebiet des Märchenhaften und steigt weit über das Mass alles dessen, was in irgendeinem Lande Europas aus Privatinitiative gestiftet wurde. Nun entstanden, allerdings erst von den achtziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts angefangen, fast in allen Staaten technische Hochschulen; man brach vollständig mit den früheren Anschauungen und man begann nur mehr denjenigen als einen vollwertigen Techniker einzuschätzen, der an irgendeiner technischen Hochschule drei, vier, fünf Jahre studiert, die Prüfungen abgelegt und graduiert hatte. Die Jugend drängte sich in die neu eröffneten Hallen der neu gegründeten technischen Hochschulen, und es gab eine Zeit, wo es nicht leicht war, für die vielen neu entstandenen Lehrkanzeln die würdigen Kräfte zu finden. Ein Uebel aber haftete diesen Schulen an, dieses Uebel war veranlasst durch die Art der Gründung, der Errichtung der Schulen und war eine fast selbstverständliche Folge davon. Es fehlte jede einheitliche staatliche Organisation. Die einzelnen Schulen waren zum Teil Privatstiftungen, die in den Vereinigten Staaten keine obrigkeitliche Genehmigung brauchen, zum Teil Anstalten der einzelnen Staaten. Aber auch im letzteren Falle hat nicht der Staat unmittelbar auf die Verwaltung der Hochschule Einfluss, sondern es besteht eine besondere Organisation „the Trustees" oder „the board of trustees", welche die Verwaltung der Schule leitet und die Grundsätze vorschreibt, nach denen die Unterrichtserteilung erfolgt. Dieser „board" ist ein Kollegium, dessen Mitglieder nach den Satzungen des Stiftsbriefes gewählt werden. Bei Schulen, die durch Privatmunifizenz errichtet werden, bestimmt der Gründer, wie der Board in Zukunft zusammengesetzt sein soll, und nicht selten reserviert er sich selbst oder Familienangehörigen einen oder einige Sitze. In den Landesanstalten wird durch ein Gesetz die Zusammenstellung des Boards festgestellt, in allen Fällen ist dieser Board die allein verwaltende Behörde. Und da also jede Schule, möge sie auf welche Weise immer entstanden sein, mit keiner andern Schule Zusammenhang hat, arbeitet sie ihre Statuten selbst aus und bestimmt selbst den Unterrichtsweg, den der Zögling zu wandern hat, der an ihr graduieren will. Der Graduierte der Cornell University war und ist also keineswegs so ausgebildet, wie etwa der Graduierte des Massachusets Institute of Technology, und die Folge davon ist, dass man in den Vereinigten Staaten niemals ein graduierter Techniker schlechtweg, sondern immer nur ein graduierter Techniker einer bestimmten Schule ist. Jedermann, bei dem er Anstellung wünscht, ist neugierig, zu erfahren, an welcher Hochschule er sein Studium durchgeführt, den Unterricht empfangen hat. Es gibt grosse Fabriken und Unternehmungen, die prinzipiell nur Graduierte einer bestimmten Hochschule als Ingenieure anstellen und anderseits die anderer Hochschulen von vornherein ausschliessen. Dem einen gefällt nur die Pennsylvania University of Philadephia, dem andern nur die Columbia University of New York.

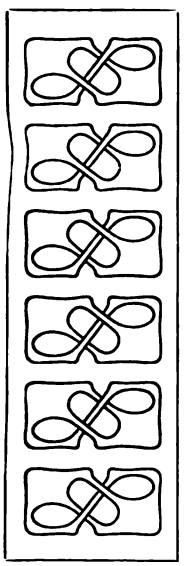
Die Hochschulen in den Vereinigten Staaten haben verschiedene Bezeichnungen. Manche nennt sich University, manche college, manche Institute und manche ganz bescheiden school. University und oft auch college nennen sich diejenigen Hochschulen, in denen der Unterricht in technischen Dingen nur einen einzelnen Zweig des Ge-

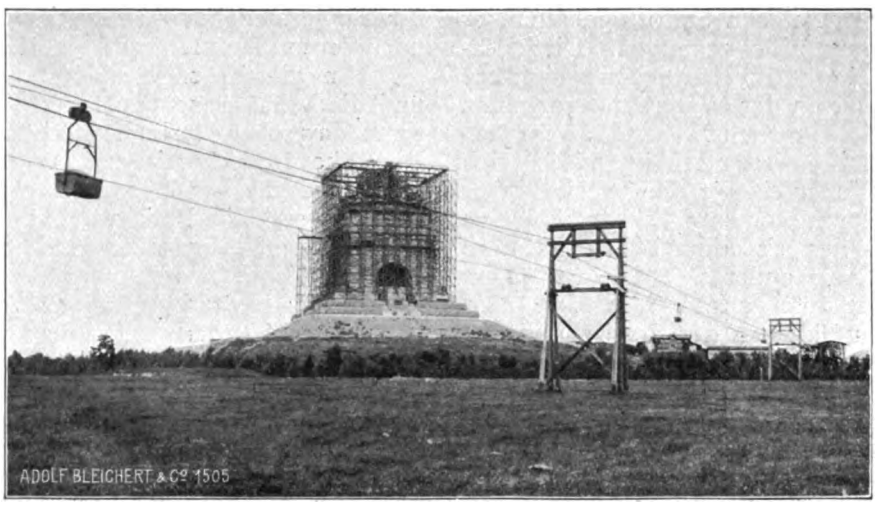
Digitized by Google

fallen, und infolge der Verwendung zahlreicher Baumaschinen, wie Mörtelmischmaschinen usw. konnte man die Zahl der auf dem Bau beschäftigten Handwerker sehr beschränken. Obgleich täglich im Durchschnitt 30 cbm Mauerwerk und Stampfbeton hergestellt und 110 laufende Meter Holz für Rüstung verzimmert werden, sind auf dem Riesenbau, der das Kyffhäuserdenkmal an Rauminhalt mehr als 16 mal übertrifft, in der Regel nur 40 Handwerker tätig. Freilich muss auch berücksichtigt werden, dass die einlaufenden Blöcke fertig behauen ankommen.

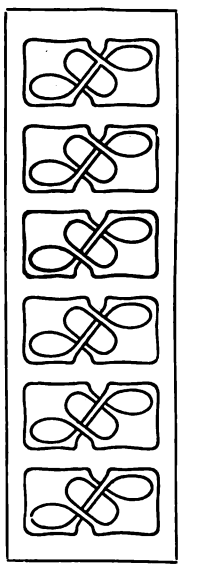
Wie die Bauarbeiten jetzt stehen, kann mit grosser Wahrscheinlichkeit darauf gerechnet werden, dass das Denkmal am 100jährigen Gedenktag der Schlacht bei Leipzig seine Weihe empfangen wird.

Die Kosten des Bauwerkes belaufen sich auf $5\frac{1}{2}$ bis 6 Millionen Mark, eine verhältnismässig geringe Summe, wenn man bedenkt, dass das soviel kleinere Kyffhäuserdenkmal $2\frac{1}{2}$ Millionen Mark verlangte. Das Gelände für den Riesenbau im Werte von 1 Million Mark wurde von der Stadt Leipzig gestiftet. Zur Vollendung des Denkmals fehlt aber heute noch ein Betrag von $1\frac{1}{4}$ Millionen Mark, der durch Fortführung der Samm-





Das Völkerschlachtdenkmal bei Leipzig im Bau.



samtunterrichts bildet, an der also auch Philosophie, Medizin, Jurisprudenz oder andere Disziplinen gelehrt werden. College bezeichnet entweder eine selbständige Hochschule gleicher Art, oder auch ein bestimmtes Departement einer Universität, eine einzelne Fakultät. So z. B. besteht an der Cornell Universität zuerst die „University Faculty", das ist eine Lehranstalt für allgemeine Bildung, für Philosophie, Sprachenkunde, Geschichte, Archäologie und dergleichen. Daneben bestehen die einzelnen colleges, entsprechend den Fakultäten an den deutschen Universitäten, so z. B. College of Law als Rechtsschule, College of Medical als Medizinschule, College of Art Sciences als Schule für Kunst und schöne Wissenschaften, dann ein College of Civil Engineering als Bau-Ingenieurschule, College of Mechanical Engineering für Maschinenbau und noch andere Colleges. Die Hochschulen, die ausschliesslich oder doch weit überwiegend technischen Unterricht erteilen, heissen meist Institute of Technology oder School of Technology. Aber auch hier bilden die Schools oft wieder nur Unterabteilungen, gewissermassen auch Fakultäten des Institute, so z. B. School of Mines als Bergschule, oder School of Agriculture, Landwirtschaftsschule. In neuerer Zeit ist man bestrebt, die vielfachen Bezeichnungen für ein und denselben Begriff, für Hochschule zu beseitigen und nennt jede Schule, die zu einem wissenschaftlichen Beruf vorbereitet, sei er auch welcher Art immer, einfach College. Spricht man also von dem Engineering College, so meint man damit einfach technische Hochschule.

Dass die verschiedenen technischen Hochschulen Amerikas verschiedene Unterrichtssysteme haben und auch verschiedene Ausbildungsresultate erzielen, steht in Zusammenhang mit der Höhe der Anforderung, welche die Anstalt an den Neueintretenden in bezug auf seine Vorbildung stellt. Es gibt technische Hochschulen, die sehr geringe, andere, die wieder höhere Ansprüche an die Vorbildung der Aspiranten stellen; allzu hoch sind diese Ansprüche nirgends, und an das Niveau der von den deutschen technischen Hochschulen gestellten reichen sie unter keinen Umständen heran. Es gibt Hochschulen, die auf jede Aufnahmeprüfung verzichten und sich mit dem Zeugnis der absolvierten Elementarschule und vier Klassen der High School begnügen. Bei diesem Namen High School darf man nicht etwa an Hochschule denken, sondern an Gymnasium, wobei aber derjenige, der vier Jahre die Bank in der High School gedrückt hat, keineswegs in der Lage war, sich einen so grossen Schatz an Wissen zu erwerben, wie ihn etwa ein Tertianer sein eigen nennt. Es gibt aber wieder Hochschulen, welche die Aufnahme von einer Aufnahmeprüfung abhängig machen. Legt der Eintretende diese Prüfung nicht mit Erfolg ab — und die Zahl derer, welche an der Prüfung scheitern, ist keine allzu geringe —, kann er als ausserordentlicher Hörer zwar auch an dem Unterricht teilnehmen, kann aber nie graduieren, erhält nie ein Zeugnis über vollendete Studien und erlangten Grad. Diese Aufnahmeprüfung kann selbst dort, wo sie am strengsten ist, keinen Vergleich mit einem Abiturium an einer deutschen Mittelschule aushalten. Man verlangt eine ausreichende Beherrschung der englischen Sprache, um über ein gegebenes Thema einen Aufsatz in gutem Englisch in richtiger Orthographie niederzuschreiben, die Anfangsgründe der lateinischen und der deutschen oder französischen Sprache, etwas Arithmetik und Geometrie und Geschichte der Vereinigten Staaten und der alten Griechen und Römer. Die Geschichte des Mittelalters, Literaturgeschichte, Geographie werden gar nicht, Physik und Chemie nur in den ersten Anfangselementen verlangt.

Wenn nichtsdestoweniger die technischen Hochschulen in Amerika sehr gutes leisten und dem Lande ein ausreichend qualifiziertes Ingenieurmaterial zur Verfügung stellen, obgleich ihre Hörer lange nicht so vorgebildet sind, wie die der deutschen Hochschulen, so liegt die Erklärung hierfür in folgendem: Vor allem ist der Unterricht auf den amerikanischen Hochschulen strenger. Den Begriff der Lehr- und Lernfreiheit kennt man dort fast gar nicht. Das mag vom Standpunkt des Studierenden sehr beklagenswert sein, die Studien werden jedenfalls

Digitized by Google

lungen von dem Deutschen Patriotenbund aufgebracht werden soll. Dieser Bund einer grossen Zahl vaterländisch gesinnter Vereine wurde 1894 von seinem heute noch auf das regste ehrenamtlich tätigen Leiter, dem Leipziger Architekten Kammerrat Clemens Thieme, mit dem ausgesprochenen Zwecke gegründet, ein der grossen Taten der Befreiungskriege und der Völkerschlacht würdiges Denkmal als Mahnung für kommende Geschlechter zu errichten. Der Entwurf des Bauwerkes rührt von Professor Bruno Schmitz, der bildnerische Schmuck von Professor Metzner her.

Deutsche Motoren für die deutsche Kleinfischerei.

Mit 4 Abbildungen.

Wie in vielen andern Gewerben hat auch in der deutschen Seefischerei der Kleinbetrieb in den letzten Jahrzehnten mit dem Grossbetrieb in der Entwickelung nicht gleichen Schritt gehalten, er ist teilweise sogar zurückgegangen. Diese Erscheinung, die im wirtschaftlichen Interesse unserer Bevölkerung an der Waterkant, vor allem in dem Hauptgebiet der Kleinfischerei, an der Ostsee, ausserordentlich zu bedauern ist, erklärt sich daraus, dass uns bisher ein für die Zwecke dieser Fischerei geeigneter Motor zum Einbau in kleine Boote fehlte. In den skandinavischen Ländern ist das Bild ein ganz anderes. Hier, vor allem in Dänemark, hat man schon früh den Verbrennungsmotor auf kleinen der Seefischerei dienenden Fahrzeugen eingeführt und infolge davon einen unverkennbaren Aufschwung der Kleinfischerei erzielen können. Dass diese auch in Deutschland einer ähnlichen Entwickelung zustrebt, zeigt die Tatsache, dass schon vor drei Jahren bei uns nahezu hundert Motorfahrzeuge im Betrieb waren, in die aber bezeichnenderweise fast ausnahmslos Motoren ausländischer Herkunft eingebaut waren. Die deutsche Motorenindustrie, die im allgemeinen wohl als führend bezeichnet werden kann, hatte der Herstellung von Motoren für die besonderen Zwecke der Seefischerei eben noch kaum Aufmerksamkeit geschenkt.

Um diesem ungesunden Zustand abzuhelfen und die Versorgung deutscher Seefischer mit Motoren deutscher Herkunft herbeizuführen, hat der Deutsche Seefischerei-Verein unter Beteiligung des Vereins Deutscher Motorfahrzeug-Industrieller im August 1908 ein Preisausschreiben für die beste ausgeführte Verbrennungskraftmaschine erlassen. Die wichtigste Bestimmung zur Beteiligung an diesem Wettbewerb schreibt vor, dass jeder angemeldete Motor nach Bestehen einer Vorprüfung in ein Fischereifahrzeug eingebaut und während eines Jahres im praktischen Fischereibetrieb erprobt wird. Während dieses Probejahres ist eine Benutzungsdauer von mindestens 1000 Betriebsstunden für den Motor nachzuweisen, dessen Wartung ausschliesslich von dem das Fahrzeug führenden Fischer selbst zu erfolgen hat.

Für Klasse 1, kleine Motoren von 4 bis

---

dadurch gefördert. Der Studierende muss die Fächer hören, die vorgeschrieben sind, und er muss sie auch tatsächlich hören, denn ausser dem Unterricht durch Vortrag des Professors finden noch „discussions" statt, Unterhaltungen zwischen Lehrer und Schüler über das Vorgetragene oder über Teile des Textes der vorgeschriebenen Lehrbücher, die der Studierende vorher zu Hause durcharbeiten musste. Aus diesen Wechselreden zwischen Lehrer und Student vergewissert sich der erstere, dass der letztere die Sache begriffen und mit der Materie, soweit sie behandelt ist, sich vertraut gemacht hat. Ausserdem finden noch Wiederholungsstunden statt, in denen der Stoff von einer Reihe von Vortragsstunden nochmals durchsprochen, erläutert wird, bis der Vortragende weiss, dass alle seine Hörer ihn verstanden und sich den Stoff, soweit er vorgetragen wurde, auch wirklich zu eigen gemacht haben. Der amerikanische Student ist gezwungen, mitzugehen und stets mitzuarbeiten, oder er muss das Studium aufgeben; die Prüfungen sind dort mehr oder minder nur Formsache; vor der Prüfung und ohne Prüfung weiss jeder Lehrer, was er von dem einzelnen Hörer und seinem Wissen zu halten hat und kann ihn richtig einschätzen. Ein Studieren nur zum Zweck des Schlussexamens kennt man an den amerikanischen Hochschulen nicht, am Ende jedes Semesters findet eine Prüfung über das im Semester Durchgearbeitete statt, am Schlusse des Studienjahrs eine allgemeine Prüfung. Die Vorbereitung zu diesen Prüfungen findet aber das ganze Jahr über, und zwar unter direkter Anleitung des Professors oder seiner Assistenten statt, und nicht erst in den letzten Monaten oder Wochen vor der Prüfung.

Dieses ist aber nur durch die grosse Zahl, verhältnismässig grosse Zahl, der Lehrkräfte möglich. An den meisten Hochschulen kommt auf 10 bis 12 Studierende eine Lehrkraft, und deshalb steht der Lehrer während der Unterrichtszeit in fast immerwährender Berührung mit seinen Studierenden. Er überwacht förmlich ihr Fortschreiten in der Schule, er unterstützt jeden, der vielleicht nicht gleichen Schritt mit den andern halten kann, er fördert jeden einzelnen. Der Hörer ist nicht eine Nummer unter vielen andern, er ist eine Individualität. Allerdings erfordert die reiche Ausstattung der Schule mit Lehrkräften grosse Geldmittel, über die eben amerikanische Hochschulen verfügen.

Es kann allerdings nicht geleugnet werden, dass die Studierenden mehr in der Weise wie Obergymnasiasten, als wie freie Hörer einer Universität behandelt werden und das ganze Jahr hindurch unter der geistigen Kontrolle des Professors und seiner zahlreichen Assistenzkräfte stehen, aber Lehrer und Studenten sind damit einverstanden und zufrieden, und so oft noch die Frage in Erörterung stand (es war einige Male der Fall), das amerikanische System in das deutsche umzuwandeln, wurde stets beschlossen, an dem bewährten amerikanischen festzuhalten. Ein weiterer Grund für die guten Resultate der amerikanischen technischen Schulen ist schliesslich die reiche Ausstattung der Laboratorien, die einen Stolz der amerikanischen technischen Hochschulen bilden. Diese Laboratorien, namentlich in den Ingenieurschulen, sind mit den neuesten Maschinen ohne Rücksicht auf den Kostenpunkt eingerichtet, und es gibt keine deutsche Hochschule, deren Laboratorien in betreff von Reichhaltigkeit und Fülle der Ausstattung mit den Laboratorien der grossen und berühmten technischen Institute Nordamerikas rivalisieren könnte. — Der Grad, den die Hochschule verleiht, muss dann am Schlusse des Studiums durch eine freie grosse Arbeit über ein selbstgewähltes Thema erworben werden. Dann tritt der Graduierte in die Praxis als Volontär ein. Falls er will, kann er nach Ablauf der praktischen Verwendungszeit abermals eine grössere Arbeit über irgendein Thema ausarbeiten und vorlegen, um damit den zweiten, höchsten Grad der University zu erlangen. Dann gilt er für ausreichend gerüstet, um hinauszugehen und mitzuwirken an den grossen technischen Arbeiten, die sein Vaterland innerhalb weniger Jahrzehnte so reich gemacht und so hoch gestellt haben. Dr. A. M.

Digitized by Google

10 Pferdestärken, wurden drei Preise von 10 000, 6000 und 2000 Mark, für Klasse 2, grössere Motoren von 20 bis 30 Pferdestärken, zwei Preise von 20 000 und 10 000 Mark ausgesetzt. Es scheint

Abb. 1. Fischerei-Fahrzeug mit Deutzer Brons-Motor.

nun, dass die Vereine, die diese Preise gezeichnet hatten, selbst nicht allzufest von dem Erfolg des Wettbewerbs überzeugt waren, hatten sie doch in das Preisausschreiben folgende Zusatzbestimmung aufgenommen: „Sollten voll befriedigende Ergebnisse nicht erzielt werden, so können an Stelle erster Preise zweite und dritte Preise verliehen werden. Das Preisgericht behält sich vor, zu bestimmen, ob überhaupt Preise gegeben werden."

Die zum Wettbewerb angemeldeten Motoren der Klasse 1 mussten bis Ende 1909 fertiggestellt sein und dann sofort in die dazu bestimmten Fahrzeuge eingebaut werden. Für diese Klasse ist nun

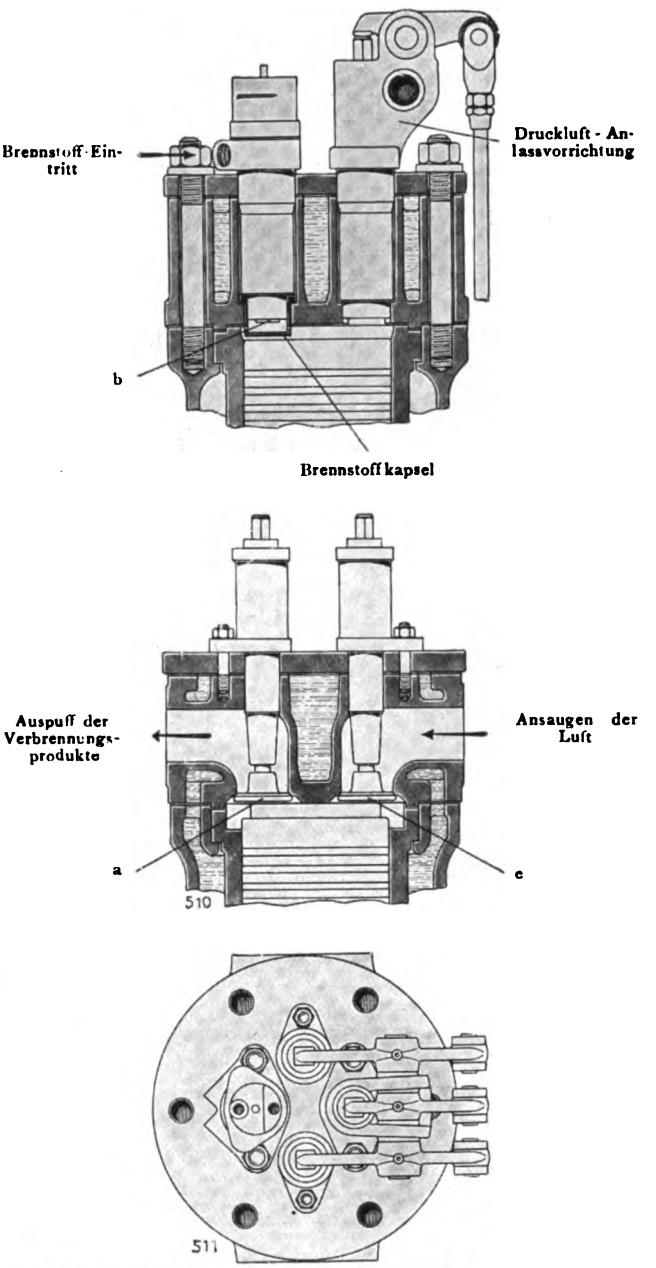


Abb. 3. Einzelheiten des Deutzer Schiffs-Brons-Motors.

seitens der Preisrichter die Entscheidung gefällt worden, während die Prüfungszeit der Motoren der Klasse 2 noch läuft.

Der erste Preis von 10 000 Mark wurde der Gasmotoren-Fabrik Deutz zu Cöln-Deutz

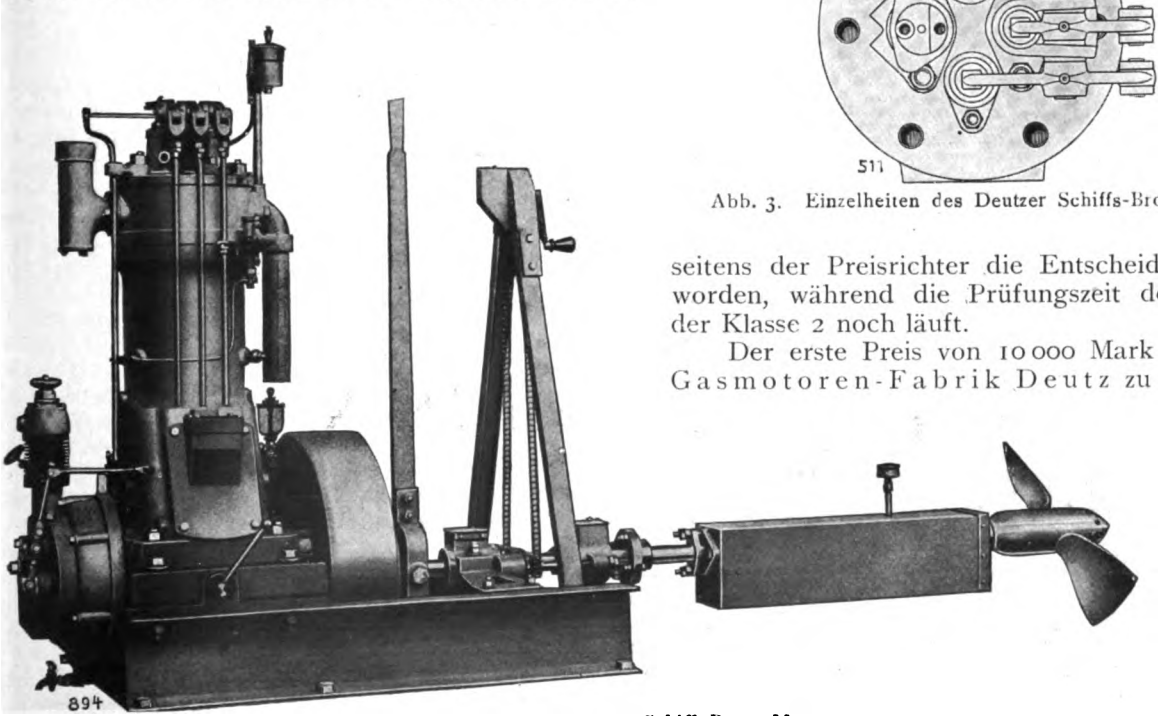


Abb. 2. Deutzer Schiffs-Brons-Motor.

Digitized by Google

für einen Gleichdruck-Petroleummotor, System Brons, von 8 Pferdestärken zuerkannt. Der Deutzer Brons-Motor wurde somit von unparteiischer Seite für die bestgeeignete deutsche Schiffsmaschine für Fischkutter usw. erklärt.

Dieser Brons-Motor hat vor allem als Bootsmotor in den letzten Jahren Bedeutung erlangt. Als Brennstoff dient ihm gewöhnliches amerikanisches oder russisches Lampenpetroleum, von dem er pro Pferdekraftstunde nur 250 bis 280 Gramm je nach Grösse verbraucht. Sein Arbeitsverfahren ist dem des bekannten Dieselmotors ähnlich, doch wird das Einspritzen von Brennstoff unter hohem Druck in den Arbeitszylinder durch Anwendung einer Brennstoffkapsel umgangen, wodurch sich die Konstruktion des Bronsmotors gegenüber dem Dieselmotor sehr vereinfacht. Vor den mit Benzol usw. betriebenen Explosionsmotoren hat er den grossen Vorzug, ohne weiteres mit Petroleum anzuspringen, so dass die Feuersgefahr und Umständlichkeit der sonst üblichen Inbetriebsetzung mit Benzin vermieden wird. Auch fällt die Feuersgefahr und Unbequemlichkeit fort, die ein Glühhaubenmotor mit der zum Erhitzen des Kopfes erforderlichen Flamme mit sich bringt. Das dürfte auch der Hauptgrund gewesen sein, dass der Brons-Motor vor zwei Glühhaubenmotoren mit dem ersten Preis ausgezeichnet wurde. Die Einfachheit seiner Bauart und seine zuverlässige Betriebsweise sind Eigenschaften, die ihn besonders als Schiffsmaschine für die Kleinfischerei wertvoll machen. Es ist zu hoffen, dass mit ihm den kleineren Fahrzeugen unserer Seefischereiflotte der Motor gegeben ist, der sie gegenüber den Grossbetrieben konkurrenzfähig macht und das Kleinfischereigewerbe zu einer neuen Blüte führt.

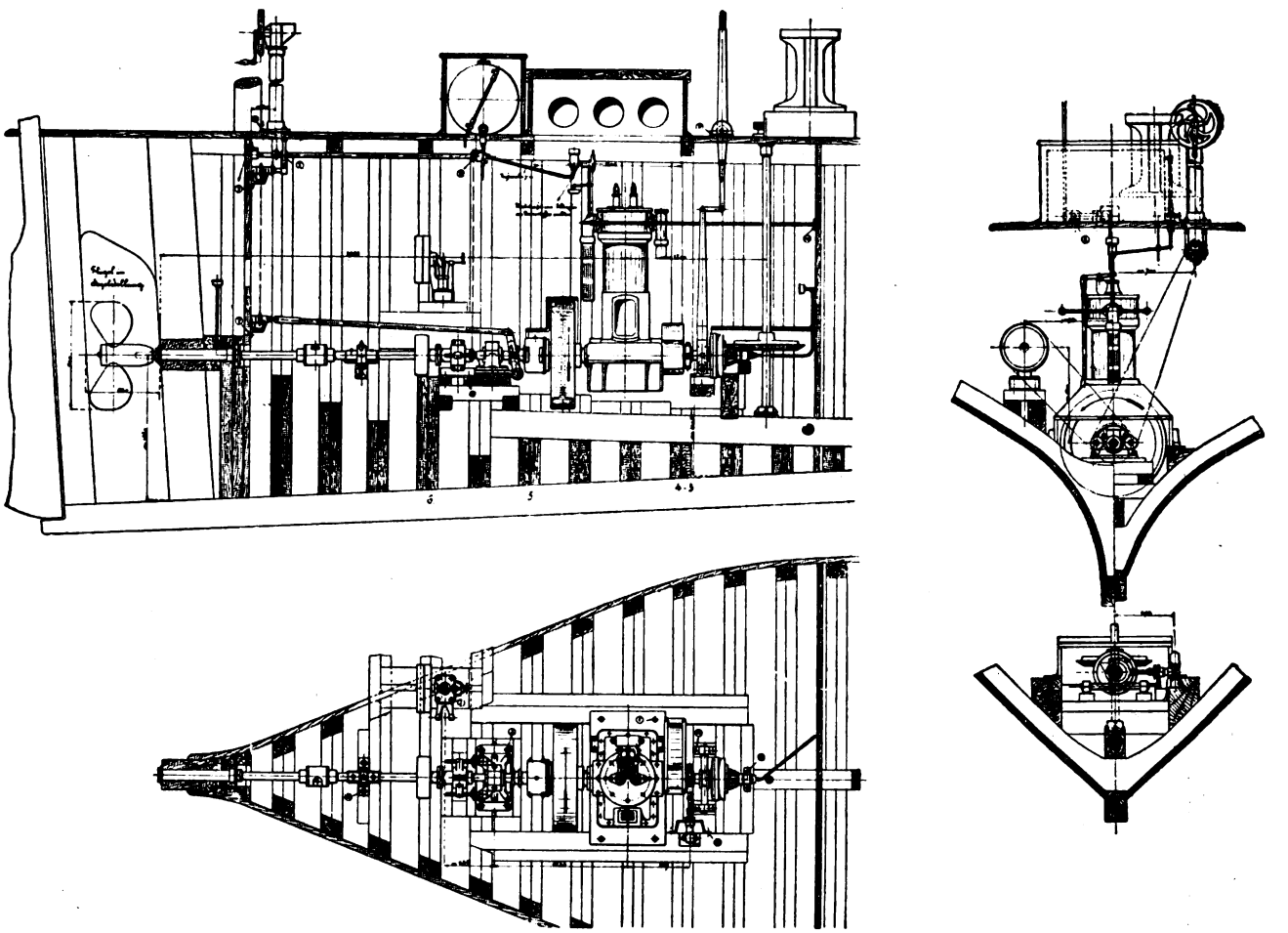


Abb. 4. Einbau eines 16 pferdigen Brons-Motors in Kombination mit Drehflügelschraube und Spillantrieb in ein Fischereifahrzeug.

Gifte und Gegengifte.

Von Georg Wolff.

Was ein Gift ist und was nicht, ist nicht immer leicht zu entscheiden; auch völlig harmlose, ja zum Leben unbedingt erforderliche Stoffe können schwer schädigend auf unsern Organismus wirken, wenn sie in übermässiger Menge genossen werden. Das Kochsalz z. B., wohl das wichtigste von den anorganischen Salzen, das beständig unserm Körper mit der Nahrung einverleibt wird und sich in allen Geweben mehr oder weniger reichlich findet, erzeugt, wenn es in zu grosser Menge genossen wird, eine Nierenschädigung, die zu Harnverhaltung und sehr schweren Folgezuständen führen kann. Andere Stoffe, wie die Alkaloide des Kaffees und Tees, die in der Quantität, wie sie normal von uns aufgenommen werden, zu den angenehmsten Erregungsmitteln gehören, haben eine intensive Giftwirkung, wenn das zuträgliche Mass überschritten wird. Die Intensität der Giftwirkung ist also in hohem Masse abhängig von der Quantität, in der die einzelnen Stoffe dem Körper zugeführt werden; freilich besitzen wir einige Substanzen unter den Chemikalien sowohl wie unter den Pflanzenprodukten, die eine so in-

Digitized by Google

tensive Giftwirkung haben, dass sie noch in kleinsten Mengen, in Einzeldosen von einem hundertstel und einem tausendstel Gramm, ihren Giftcharakter dokumentieren. Da wir unmöglich alle Gifte erwähnen können, wollen wir uns im folgenden mit den wichtigsten beschäftigen, mit denen, die im praktischen Leben eine grosse Rolle spielen, sei es, dass sie als Gewerbegifte die Veranlassung zu den Gewerbekrankheiten geben, wie Blei, Quecksilber usw., sei es, dass sie zu Selbstmord- oder kriminellen Zwecken benutzt worden sind, oder sei es, dass sie durch Verwechselung mit ähnlich aussehenden Chemikalien oder Pflanzen verhängnisvolle Folgen herbeigeführt haben.

Eine grosse Gruppe von Giften kann man ihrer Wirkung nach, nicht ihrer chemischen Zusammengehörigkeit nach, mit den Säuren und Laugen zusammenfassen. Hierher gehören vor allem die starken mineralischen Säuren, wie Salz-, Salpeter-, Schwefel-, Chromsäure, die Gruppe der Karbolsäure, zu der auch das als Selbstmordmittel oft gebrauchte Lysol gehört; ferner gehört hierher die Oxalsäure, die in Form ihres sauren Kaliumsalzes, des bekannten Kleesalzes, schon manches Unheil angerichtet hat, sodann das Sublimat, ebenfalls ein starkes Aetzgift, und schliesslich die Alkalien, die Laugen wie Kali- und Natronlauge und die ihnen nahestehenden, wenn auch nicht so stark ätzend wirkenden kohlensauren Salze des Kaliums und Natriums, die Pottasche und die Soda. Alle diese Stoffe, die sich freilich im einzelnen auch in ihrer Wirkung wesentlich voneinander unterscheiden, haben gemein, dass sie starke Aetzgifte sind, d. h. dass sie das Eiweis des lebenden Gewebes stark verändern, sich mit ihm zu festen Verbindungen zusammentun und infolgedessen die Gleichartigkeit des berührten Gewebes, der Haut und noch mehr der Schleimhaut schwer stören. Wenn sie getrunken werden, erzeugen sie überall, wo sie mit der Schleimhaut des Verdauungsrohres in innige Berührung kommen, schwere Verätzungen. Da sich der Magen des ungewohnten Gastes erwehren will, kommt es in der Regel zu qualvollem Würgen und Erbrechen, derjenigen zweckmässigen Reaktion, mittels deren sich der Körper des schädlichen Stoffes zu entledigen sucht. Wenn durch die Säure oder durch die Lauge grössere Blutgefässe verletzt sind, so kommt es zu anhaltenden Blutungen, die das Erbrechen und den Stuhlgang oft tagelang blutig färben. Trotz dieser gemeinsamen Merkmale unterscheidet sich aber die Laugevergiftung von der Säurevergiftung ganz wesentlich. Bevor wir darauf eingehen, wollen wir noch die wichtigsten Gegenmassregeln erwähnen, die man bei allen diesen Vergiftungen anzuwenden pflegt.

Für die Vergiftung mit den genannten Stoffen wie mit allen andern gilt das Prinzip, den Giftstoff so schnell wie möglich aus dem Organismus zu entfernen. Das geschieht, da die meisten Gifte getrunken werden, am besten durch gründliche Magenausspülung und durch Verabreichung von Brech- bzw. Abführmitteln, wenn Erbrechen noch nicht von selbst erfolgt ist. Da jedoch das Gift nie ganz herausbefördert wird, muss man versuchen, den zurückgebliebenen Rest chemisch unwirksam zu machen, durch Gegenmittel in unschädliche Verbindungen zu überführen; deshalb gibt man nach Säurevergiftungen alkalische Flüssigkeiten, die die Säure binden, wie die schwach alkalische Milch, Seifenwasser, Kreideaufschwemmung, Magnesialösungen, und bei Laugen (Alkalien)-Vergiftung leichte, nicht reizende Säuren, wie Essigwasser, Zitronenwasser, die die überschüssige Lauge neutralisieren sollen. Bei Vergiftungen mit Alkaloiden gibt man mit Vorliebe als Gegenmittel Gerbsäure, die mit ihnen schwerlösliche, deshalb nicht leicht in die Blutbahn gelangende Verbindungen eingeht, eventuell schwarzen Kaffee oder Tee, die Gerbsäure enthalten. Ueberhaupt kommt es darauf an, zu verhindern, dass das Gift, nachdem es im Darm mehr oder weniger starke örtliche Schädigungen angerichtet hat, von den Blutkapillaren aufgenommen (resorbiert) wird und damit in den gesamten Kreislauf gelangt. Ist dies geschehen, so übt das Gift nicht mehr allein eine örtliche Wirkung aus, sondern eine allgemeine auf das Nervensystem, das Blut, das Herz, die zumeist in ihren Folgen schlimmer als die rein lokale Wirkung im Magen-Darmkanal ist. Ist die Resorption des Giftstoffes erfolgt, so müssen die einzelnen Symptome der Vergiftung, etwa drohende Herzschwäche, Versagen der Atmung usw., für sich behandelt und, wenn möglich, die Harnausscheidung vermehrt werden.

Die starken Mineralsäuren, als wichtigste die Salzsäure, Salpetersäure, die Schwefelsäure, und von den organischen Säuren die konzentrierte Essigsäure haben eine im wesentlichen gleiche Wirkung. Sie erzeugen im ganzen Verdauungsapparat bis zum Magen eine starke Verätzung und verursachen die intensivsten Schmerzen mit Erbrechen meist blutigen Mageninhalts. Alle konzentrierten Säuren ziehen das Wasser des lebenden Gewebes gierig an und zerstören die einzelnen Zellen, indem sie einen tiefen Aetzschorf hinterlassen. Die mit Säure geätzte Schleimhaut sieht weiss und trocken aus, während im Gegensatz dazu die Aetzung mit einer Lauge, Aetznatron oder Aetzkali, die Schleimhaut zum Aufquellen bringt, Eiweiss auflöst, nicht ausfällt. Infolgedessen erzeugen die Laugen keinen festen Schorf, sondern verwandeln das Gewebe in eine halbflüssige, breiartige Masse; der Substanzverlust, den sie verursachen, breitet sich daher immer mehr aus und ist in der Regel umfangreicher als der, den die Säureätzung hervorruft. Darum sind die Vergiftungen mit Alkalien gefährlicher, als die mit Säuren, und führen viel leichter zu einer Perforation, einer Durchlöcherung der halbverflüssigten Magenwand, die dann in der Regel tödlich endigt. Trotzdem die Säurevergiftungen ausserordentlich heftige Schmerzen erzeugen, kommen die Selbstmorde und Selbstmordversuche damit gar nicht selten vor. Wenn diese Versuche auch oft nicht tödlich ausgehen, wegen der geschilderten Eigenschaft der Säure, einen festen Schorf zu bilden, so treten doch später sehr häufig schmerzhafte und den Nahrungstransport hindernde Narbenzusammenziehungen und auch nicht selten Nierenschädigungen durch Resorption der Säure auf. Die gegebene Behandlung der Säurevergiftungen besteht darin, dass man die Antipoden der Säuren, die Laugen, natürlich in angemessener Verdünnung, in den Magen einführt, um die überschüssige Säure zu binden. Solche Alkalilösungen, die leicht zu beschaffen sind, sind Seifenwasser, dünne Soda- oder Kreidelösung, Milch oder am besten gebrannte Magnesia, die vor der Soda und Kreide den Vorzug hat, keine den Magen aufblähende Kohlensäure zu entwickeln. Brechmittel verwendet man deswegen nicht gern, weil durch die heftige Bewegung leicht noch grössere Blutungen ausgelöst werden können.

Im Anschluss daran wollen wir kurz die Laugenvergiftungen streifen, von denen das wichtigste bereits gesagt wurde. In Frage kommen die Kali- und Natronlauge (konzentrierte Lösungen des sogenannten Aetzkalis und Aetznatrons) und die kohlensauren Salze des Kaliums und Natriums, die Pottasche und die Soda, von denen namentlich die erstere stark reizende Laugenwirkung besitzt. Sie schmecken, wie ihr Name besagt, laugenhaft, fade, während die Säuren durch säuerlichen Geschmack ausgezeichnet sind. Ueber ihre Wirkung, die meist tiefer geht, als die der Säuren, weil sie das Eiweiss des Gewebes zum Aufquellen bringen und verflüssigen, wurde bereits gesprochen. Uebrigens beruht auf dieser Eigenschaft der Alkalien auch die Wirkung der Seifen. Die Seifen sind fettsaure Natrium- und Kaliumsalze, die bei der Berührung mit grösseren Wassermengen, also beim Waschen, freies Alkali entwickeln. Das freie Alkali (die Kali- bzw. Natronlauge) löst die oberflächliche Fett- und Hautschicht auf, deren Zellen mit dem daran haftenden Schmutz beim Waschen losgerissen werden. Untersucht man das Seifenwasser mikroskopisch, so findet man darin eine ganze Menge losgelöster Epidermiszellen (Oberhautzellen); die Seifenwaschung stellt also nicht so sehr eine chemische als vielmehr eine mechanische Reinigung der Haut dar.

Gerade die Laugenvergiftungen hinterlassen meist sehr grosse, schrumpfende Narben, die später ein grosses Hindernis für den Nahrungstransport bilden und oft zu

Digitized by Google

den quälendsten Zuständen Anlass geben. Die Behandlung der akuten Vergiftung steht genau im Gegensatz zur Behandlung der Säurevergiftung, wie überhaupt Säuren und Laugen in jeder Hinsicht Antipoden sind; man führt also wenig reizende Säuren, Zitronen- oder Essigwasser, in den Magen, um das überflüssige Alkali zu binden. Magenausspülungen kann man wie bei der Säurevergiftung wegen der starken Empfindlichkeit der verletzten Schleimhaut nicht anwenden.

In das Reich der organischen Chemie, d. h. der Kohlenstoffverbindungen, gehört die Oxalsäure, ebenfalls eine sehr stark ätzende Substanz, deren saures Kaliumsalz, das bekannte Kleesalz, in der Selbstmordstatistik keine unwichtige Rolle spielt. Die Oxalsäure bzw. ihre Salze finden sich in vielen Pflanzen, vornehmlich im Sauerampfer, im Sauerklee, von dem das Kleesalz seinen Namen hat. Ausser einer stark ätzenden Wirkung, die der der genannten Mineralsäuren ungemein ähnelt, hat die Oxalsäure auch Wirkungen auf das Herz und Zentralnervensystem, sobald sie resorbiert, d. h. von den Blutkapillaren der Magendarmschleimhaut aufgenommen ist. Diese Wirkungen machen sich in Herzlähmung und Schädigung des Zentralnervensystems geltend, das anfangs erregt, dann gleichfalls gelähmt wird. Auch andere Komplikationen, namentlich Nierenschädigungen, können hinzutreten; die Oxalsäure kann sich mit dem Kalzium des lebenden Gewebes zu einem unlöslichen Salz verbinden, das sich in feinsten Kristallen in den Harnkanälen der Niere festsetzt und dieses wichtige Organ an seiner Funktion hindert. Es entsteht dann eine vollkommene Harnverhaltung, die nicht selten einen tödlichen Ausgang nimmt. Die allermeisten Gifte haben neben ihrer speziellen Wirkung, die oft sehr verschieden ist, einen schädigenden Einfluss auf die Nieren; wenn dieses wichtige Ausscheidungs- und Entgiftungsorgan unseres Körpers schwer beeinträchtigt ist, so kommt es meist zu irreparablen Zuständen. Als Gegenmittel gibt man auch hier leichte Alkalien, Kreide- oder Kalkaufschwemmung, Milch, die ja leicht alkalisch wirkt, aber kein Natron, das die Resorption der Oxalsäure befördert. Um auf die Niere einzuwirken und den Harnfluss zu vermehren, sind grosse Mengen Wasser und harntreibende Mittel am Platze.

Ein anderes Aetzgift, zugleich eines der wichtigsten Mittel der modernen Medizin, ist das Sublimat, das Quecksilbersalz der Salzsäure. Zu den heftigen Aetzwirkungen, die denen der konzentrierten Mineralsäuren nicht nachstehen, kommt noch die spezifische Quecksilberwirkung hinzu. Wenige Zehntel eines Grammes wirken schon tödlich; die Maximaldose, die der Arzt anwenden darf, beträgt 0,02 Gramm für eine einmalige Verabreichung und 0,06 Gramm für den ganzen Tag. Das Sublimat schädigt nicht nur das Gewebe der höheren Lebewesen, sondern ist auch ein sehr starkes Bakteriengift; darum wird es heute in der Heilkunde in grösstem Massstabe angewendet. In einer Verdünnung von 1 : 20 000 wirkt es auf das Wachstum der meisten Bakterien hemmend. Natürlich kann ein solches Mittel auch für den Menschen nicht harmlos sein, wenn es in irgendwie grösseren Quantitäten dem Organismus einverleibt wird. Da das Mittel aber in der Desinfektionstechnik eine so ungemein wichtige Rolle spielt, kommt es oft auch in die Hände Unberufener, trotzdem es natürlich im Handverkauf verboten ist, und bietet zu Selbstmordversuchen nicht selten Anlass. Wenn nicht sehr grosse Dosen in den Magen gebracht worden sind, so werden die Folgen der akuten Magenverätzung meist überstanden; in der Regel kommt es jedoch danach zur Resorption des Giftes und zu einer Allgemeinwirkung, deren Folgen der Körper dann nicht selten erliegt. Das in den Blutkreislauf gelangte Quecksilber wird in den Dickdarm und in die Nieren ausgeschieden; es treten sehr heftige Leibschmerzen und blutige Stühle auf, die in grossen Mengen losgelöste Schleimhautfetzen enthalten. Die Nierenfunktion wird durch das Quecksilber schwer geschädigt, so dass die Urinausscheidung vollkommen gehindert werden kann und der Körper an den Folgen der Harnverhaltung oder an allgemeiner Erschöpfung zugrunde geht.

Zu trennen von der akuten Sublimat- bzw. Quecksilbervergiftung, die fast nur in der Selbstmordkriminalistik vorkommt, ist die mehr chronisch verlaufende Allgemeinerkrankung durch übermässige Anwendung von Quecksilber zu therapeutischen Zwecken oder namentlich durch die langanhaltende Aufnahme geringer Mengen im Berufsleben der Quecksilberarbeiter. Die medikamentöse Vergiftung gehört heute, wo die eminente Giftigkeit des Quecksilbers gut bekannt ist, und nur sehr kleine Dosen verwendet werden, zu den Seltenheiten; es kommt höchstens zu leichteren Nebenwirkungen, wie Schwellung des Zahnfleisches und der Mundschleimhaut und Vermehrung der Speichelsekretion. Die berufliche Quecksilbervergiftung hingegen ist eine Gewerbekrankheit, die noch immer vorkommt und mit ziemlich ernsthaften Symptomen einhergeht. Diese chronische Quecksilberschädigung betrifft namentlich das Zentralnervensystem; Aufgeregtheit, Schlaflosigkeit, Zittern und Krämpfe, Schwindelanfälle sind charakteristische Symptome der Vergiftung, die nur durch Beseitigung der Ursache, des Quecksilbers aus dem Berufsleben, erfolgreich bekämpft werden kann, was sich freilich aus manchen Gründen nicht immer leicht durchführen lässt. Die akute Sublimatverätzung wird ganz ähnlich wie die Säurevergiftungen behandelt; ausser leichten Alkalien wird auch Gerbsäure verabreicht, die sich mit dem Quecksilber zu einer wenig löslichen Gerbsäureverbindung vereinigt.

In die Gruppe der Aetzgifte gehört schliesslich die Karbolsäure (Phenol) und die verwandten Stoffe, wie Lysol, Kresol. Diese Stoffe gehören den aromatischen Kohlenwasserstoffen an und haben in chemischer Hinsicht mit den vorher genannten Aetzgiften wenig zu tun. Sie haben ebenfalls eine sehr starke Aetzwirkung und stehen darin den Mineralsäuren nur wenig nach. Da sie in der Medizin zu desinfektorischen Zwecken viel benutzt werden, gelangen sie leicht auch in die Hände Unberufener und haben zu vielen Selbstmorden Veranlassung gegeben; das Lysol, eine Mischung aus Kaliseife und Kresol, ist bekanntlich lange das Modegift unserer Zeit gewesen und hat diese traurige Berühmtheit auch heute noch nicht ganz eingebüsst. Immerhin sind die Lysolmorde jetzt seltener geworden, seitdem das Mittel dem Handverkauf entzogen und nur noch auf ärztliches Rezept erhältlich ist. Kompliziert werden die Vergiftungen mit diesen aromatischen Aetzgiften dadurch, dass sie sehr leicht von der Schleimhaut resorbiert werden und nun eine Allgemeinwirkung ausüben, die namentlich das Nervensystem betrifft. Benommenheit, Delirien, Schweissausbruch, Atemnot infolge Lähmung des Atemzentrums sind die Symptome dieser Vergiftung, die nicht selten tödlich endet. Der Urin nimmt schon nach kleineren Mengen dieser Stoffe eine schwarzgrüne Farbe an, so dass an diesem Merkmal die Ursache der Vergiftung oft zu diagnostizieren ist; die Nieren werden verhältnismässig wenig geschädigt, wenigstens lange nicht so sehr, wie etwa vom Sublimat. Magenausspülung, Brechmittel, Kalkzucker sind die am erfolgreichsten wirkenden Gegenmassregeln bei Vergiftungen mit Karbolsäure, Lysol, Kresol.

Wir wenden uns nun von den eigentlichen Aetzgiften ab unnd gehen zu einem andern sehr energischen Gift über, dem Arsen. Dieses Element spielt in Form der arsenigen Säure, des Arseniks, seit langer Zeit in der Kriminalistik der Vergiftungen eine grosse Rolle. Es gehört zu den stärksten Giften, die wir besitzen. Dosen von 0,1 Gramm wirken schon in der Regel tödlich; deshalb sind die Mengen, die das Deutsche Arzneibuch für das in der Heilkunde viel verwendete Metall zulässt, auf 0,005 für den Einzelgebrauch und 0,015 Gramm für den Tagesgebrauch festgesetzt, also auf sehr kleine Dosen. Das Arsen spielt, wie jetzt die berühmten Ehrlich-Hataschen Syphilispräparate von neuem dargelegt haben, eine ganz hervorragende Rolle in der Medizin, hat aber leider auch zu verbrecherischen Zwecken stets Anwendung gefunden. Wenn grosse Arsenikmengen resorbiert worden sind, entstehen vielfach nervöse Symptome, wie Angst, Zittern, Krämpfe, Delirien, Lähmung des nervösen Atemzentrums; letztere führt meist in sehr kurzer Zeit zum Tode. Ge-

Digitized by Google

wöhnlich macht sich das Bild der Arsenikvergiftung aber in einer sehr schweren Form von Magendarmerkrankung geltend, die mit Erbrechen und heftigen Leibschmerzen wenige Stunden, nachdem das Gift genommen ist, beginnt und mit choleraähnlichen, wasserreichen Durchfällen endet. Ueberhaupt haben die Symptome der Arsenikvergiftung mit der Cholera asiatica eine derartige Aehnlichkeit, dass bei Choleraepidemien die Unterscheidung zwischen beiden oft die allergrössten Schwierigkeiten macht; bekanntlich hat man in neuerer Zeit die Cholera auch als eine Vergiftung durch das von den Cholerabazillen frei gemachte Arsen auffassen wollen, eine Ansicht, die indessen noch wenige Anhänger gefunden hat. Tatsache ist, dass in Russland während Choleraepidemien nicht selten Arsenikvergiftungen vorgekommen sind, die keine Aufklärung gefunden haben. Die chronische Arsenikvergiftung als Gewerbekrankheit ist nicht sehr häufig, kommt aber vor, und macht sich auch in Verdauungsstörungen, namentlich aber in nervösen Schädigungen, Lähmungen und Schwächung der geistigen und körperlichen Funktionen geltend. Die Arsenikgewöhnung der Arsenikesser ist übrigens kein Märchen; zu den verschiedensten Zwecken wird es gegessen, teils, um die Haut schön glänzend zu machen, teils, um das körperliche Wohlbefinden zu erhöhen und die Arbeitskraft zu stärken, teils, um den Nahrungsansatz zu vermehren. Manche Menschen haben es in der Tat dabei bis zum straflosen Genuss einer Menge von 0,5 Gramm Arsenik gebracht, einer Menge, die bei gewöhnlichen Menschen längst den Tod herbeiführt.

Ein mit dem Arsen in naher Beziehung stehendes Gift ist der Phosphor, der womöglich noch giftiger als Arsen ist. Schon wenige Zentigramm Phosphor führen den Tod herbei, und schon ein einziges Zentigramm (0,01 Gramm) kann ernsthafte Symptome veranlassen. Auch der Phosphor findet therapeutische Anwendung, wenn auch lange nicht in dem Umfange, wie das Arsen; die zulässigen Mengen bestimmt das Deutsche Arzneibuch wegen seiner ungeheuren Giftigkeit auf 1 Milligramm (0,001 Gramm) für den Einzelgebrauch und 3 Milligramm für die Tagesdosis. Namentlich früher, als die Streichhölzchen sämtlich phosphorhaltig waren, kamen Vergiftungen damit nicht selten vor; sie sind in manchen Ländern, wie Schweden, auch heute noch häufig. Da in einem Streichholz etwa 3 Milligramm Phosphor enthalten sind, genügen 20—30 solcher Streichhölzer mit ihrem Phosphorgehalt von 6—9 Zentigramm, um eine tödliche Vergiftung herbeizuführen. Wenige Stunden nach Aufnahme des Giftes treten heftige Magenschmerzen und Erbrechen auf. Die erbrochenen Massen haben einen charakteristischen Knoblauchsgeruch und leuchten im Dunkeln. Wenn der ganze Phosphor durch diese Abwehrreaktion seitens des Magens entleert worden ist, brauchen weitere Erscheinungen nicht aufzutreten. Meist ist dies jedoch nicht der Fall; der Phosphor, der zurückgeblieben ist, wird allmählich resorbiert, gelangt in den Blutkreislauf und kann sehr schwere Allgemeinerscheinungen hervorrufen. Zunächst trt nach wenigen Tagen Gelbsucht mit heftigen Schmerzen in der Lebergegend und Leberschwellung auf; Unruhe und Angstgefühl, verschlechterte Herztätigkeit, abwechselnd hohe und tiefe Temperaturen machen das Vergiftungsbild zu einem sehr gefährlichen. Die Ursache der Phosphorwirkung ist sehr eigenartig: der Phosphor ist nämlich ein Stoffwechselgift von ganz besonderer Art, indem er in zahlreichen Organen Fett an Stelle von Eiweissstoffen treten lässt. In den Muskeln, dem Herzen, der Leber, den Nieren findet man überall eine fettige Degeneration, die die Funktion dieser Organe natürlich sehr beeinträchtigt, zu den Leberschwellungen, der Herzschwäche usw. Veranlassung gibt. Die chronische Phosphorvergiftung ist eine Gewerbekrankheit, die in Streichholzfabriken nicht selten vorkommt. Sie unterscheidet sich in ihren Symptomen sehr von der akuten Phosphorvergiftung. Kleine Phosphormengen haben einen anregenden Reiz auf das Knochenwachstum; deshalb verwendet man sie in der Medizin bei solchen Krankheiten, die durch mangelhaftes Knochenwachstum gekennzeichnet sind, wie es namentlich bei der weit verbreiteten „englischen Krankheit" (Rachitis) der Fall ist. Die knochenbildenden Wirkungen machen sich nun bei den Phosphorarbeitern in schädlicher Weise bemerkbar. An solchen Stellen des Körpers, die der Einwirkung der Phosphordämpfe dauernd ausgesetzt sind, entwickelt sich leicht eine Knochenhautentzündung, die zu grossen Knochenwucherungen führen kann. Teile des alten und neugebildeten Knochens sterben ab und erzeugen die als Gewerbekrankheit bekannte Phosphornekrose, die namentlich an den Gesichtsknochen aufzutreten pflegt. Wirkliche Gegenmittel gibt es weder für die Arsen- noch für die Phosphorvergiftung. Magenspülung, Brech- und Abführmittel können oft noch guten Einfluss haben. Als Abführmittel darf bei Phosphorvergiftungen nie Rizinusöl oder ein anderes Fett gegeben werden, da sich Phosphor in Fetten leicht löst und dann nur schneller resorbiert wird. Zweckmässig hingegen ist die Magenausspülung mit einer Kaliumpermanganatlösung, da dadurch der giftige Phosphor in die fast harmlose phosphorige Säure überführt wird, während man das giftige Arsenik durch innerliche Darreichung von Magnesia oder Eisenoxydhydrat in weniger giftige, weil weniger lösliche Arsenverbindungen umwandeln kann.

Früher fand in der Zündholzfabrikation ein anderes Gift Verwendung, das Kali chloricum, zugleich ein beliebtes und wirksames Gurgelmittel. Vergiftungen damit sind nicht selten durch Verschlucken des Gurgelwassers vorgekommen und können unter Umständen einen gefährlichen Verlauf nehmnen; 15—20 Gramm des Salzes führen den Tod herbei. Das Kali chloricum ist ein Blutgift; es verändert den Blutfarbstoff der roten Blutkörperchen, das Hämoglobin, so dass er keinen Sauerstoff an die Gewebe abgeben kann und dadurch eine innere Erstickung des Körpers die Todesursache wird. Nierenschädigungen, die zu vollkommener Harnverhaltung führen, können die Vergiftung noch komplizieren.

Ein anderes Blutgift, das sich allerdings sonst in seinen Wirkungen sehr von dem eben genannten unterscheidet, ist die Blausäure bzw. deren Kaliumsalze, das Zyankalium, das in der chemischen Industrie mannigfache Anwendung erfährt. Die Blausäure wirkt von allen Giften am schnellsten; nach grösseren Dosen tritt fast augenblicklich der Tod ein. Dabei ist seine Giftigkeit ungeheuer intensiv, schon nach 6 Zentigramm wurde der Tod beobachtet, so dass die Blausäure giftiger als Arsenik und nur noch mit dem Phosphor zu vergleichen ist; allerdings gibt es Pflanzengifte, die ihr an Giftwirkung nicht nachstehen. Nicht ganz so giftig ist das Zyankalium, da es nur durch den Gehalt an Blausäure, die im Magen frei wird, so intensiv wirkt; immerhin gehört es zu den stärksten Giften und wird, gerade wegen seiner Verwendung in der Industrie, auch zu Selbstmorden häufig benutzt. Die Blausäure ist einmal ein starkes Nervengift, wirkt lähmend auf die wichtigsten Zentren des Nervensystems, vor allem das Atemzentrum, und ausserdem schädigend auf den Gasaustausch im Körper. Sie verhindert, dass das Blut seinen Sauerstoff an die Gewebe abgibt, führt also ebenfalls wie das Kali chloricum eine innere Erstickung des Körpers, jedoch in anderer, noch nicht genau geklärter Weise herbei. Gegenmassnahmen kommen bei der Blausäurevergiftung meist zu spät; hat sie einen weniger gefährlichen Charakter, so sind Magenausspülungen mit Kaliumpermanganat, das die Blausäure in die unschädliche Zyansäure umwandelt, oft erfolgreich.

Zum Schluss wollen wir das Blei kurz berühren. Da dieses Schwermetall langsam vom Darmkanal aus resorbiert wird, gehört es nicht zu den Mitteln, die zu akuten Vergiftungen Anlass geben. Selbst Dosen von 15—30 Gramm Bleizucker oder Bleiweiss erzeugen noch keine tödlichen Erscheinungen, da das schwer resorbierbare Metall meist durch Erbrechen wieder entfernt wird. Um so schwerer sind die Erscheinungen, die das Blei im Gewerbsleben hervorruft; hier sind die Bedingungen, unter denen das Blei seine ungemein giftigen Eigenschaften entfalten kann, gegeben, nämlich dauernde Einwirkung, die ganz allmählich zur Resorption, zur Aufnahme in den Blutkreislauf führt. Die chronische Bleivergiftung ist wohl die bösartigste aller Gewerbekrankheiten, einmal weil so unendlich viel Menschen davon betroffen werden, Maler, Schriftgiesser, Steingutarbeiter und alle die Zahllosen, die in Bleibetrieben Beschäftigung finden, dann weil ihre Symptome so unge-

Digitized by Google

mein mannigfaltig sind, weil die chronische Bleivergiftung dauernde, nur schwer wieder heilende Schäden erzeugt. Die Bleivergiftung ist ein umfangreiches Kapitel für sich. Wir müssen uns hier damit begnügen, ihre Hauptsymptome zu nennen, die heftigen, meist mit Verstopfung verbundenen Unterleibsschmerzen, die Bleikolik, ferner die schmerzhaften Gelenkstörungen und die schweren nervösen Schädigungen. Die Bleilähmungen, die sich oft über beide Arme und Schultern erstrecken, Krampfanfälle und andere Gehirnleiden gehören hierher. Zur Nervensubstanz scheint das Blei ganz besondere Beziehungen zu haben, da nervöse Störungen bei der chronischen Vergiftung besonders häufig sind.

Eine Reihe der wichtigsten Gifte haben wir in den Kreis unserer Betrachtung gezogen; andere wie vor allem die grosse Gruppe der Pflanzengifte, die so ungemein giftigen Alkaloide der Tollkirsche, des Bilsenkrauts, des Stechapfels, die das Atropin und Scopolamin, der Brechnüsse, die das Strychnin enthalten, die Gifte des Fingerhuts, des Schierlings, der Herbstzeitlose und vieler anderer Pflanzen noch haben wir nicht behandelt. Vielleicht haben wir Gelegenheit, über diese Pflanzengifte ein andermal zu sprechen.

Leuchtbojen.

Hierzu das Titelbild.

Welche wichtige Rolle die Bojen im Seeverkehr spielen, ist bekannt; sie sind die leuchtenden Wegweiser auf offener See, und die richtige Lage der Bojen, sowie deren rechtzeitige Versorgung mit Gas ist von grösster Wichtigkeit. Unser Titelbild veranschaulicht den Akt der Bojenauslegung. Die Schiffe, die hierzu benutzt werden, sind eigens zu diesem Zwecke konstruiert und enthalten grosse Lagerräume zur Aufnahme mehrerer, oft vieler Bojen, die die Schiffe auf einer Fahrt festlegen. Ist die Boje mittelst Kran aus dem Innern des Schiffes emporgehoben und auf die Aussenseite bugsiert, wird sie in das Meer eingelassen, genau auf der Stelle, die vorher kartographisch festgelegt ist; alsdann wird sie fest verankert und mit Gas gefüllt.

Die Beförderung des Gases zu den Leuchtbojen erfolgt unter Benützung von Füllkesseln. Bezirke, die eine grössere Anzahl von Gasfeuern im Betriebe haben, besitzen besonders ausgestattete Gasbeförderungsprähme oder Gasbeförderungsdampfer. Die letzteren sind zugleich auch meistens Tonnenleger und besorgen das Einholen und Auslegen von Bojen aller Art. Diese Fahrzeuge sind mit geschweissten Füllkesseln verschiedener Art und Grösse ausgerüstet, in denen das Gas in gepresstem Zustand von der Gasanstalt zu den Bojen befördert und in diese übergeleitet wird. Auf dem Platze, an dem diese Gas- und Bojenbeförderungsschiffe anlegen, befinden sich ein oder mehrere Füllständer, die mit entsprechenden Ventilen versehen sind und mit dem Sammelkessel der Gasanstalt durch eine Leitung aus nahtlosem Stahlrohr verbunden sind. Das Fahrzeug hat auf seinem Deck ebenfalls Füllpfosten oder Füllventile, die mit den Füllkesseln des Fahrzeuges durch Rohrleitungen verbunden sind. Soll nun das Schiff mit Gas gefüllt werden, verbindet man die beiderseitigen Füllvorrichtungen durch einen Gummischlauch miteinander. Nach dem Oeffnen der entsprechenden Ventile strömt das Gas aus dem Sammelkasten der Anstalt in die Füllkessel des Schiffes über, bis der Druck in allen Kesseln der gleiche geworden ist. Dann drückt man den in den Kesseln der Gasanstalt zurückbleibenden Gasrest mit den in der Anstalt vorhandenen Presspumpen in die Füllkessel, bis der Druck in diesen die gewünschte Höhe, gewöhnlich 10 Atm., erreicht hat. Oft befindet sich auf dem Schiffe eine mit Dampf oder Petroleummotor betriebene Pumpe, welche diese Arbeit besorgt.

Nunmehr ist das Schiff mit reichlichem Gasvorrat versehen und es fährt hinaus in die See, um entweder neue Bojen zu legen und gleichzeitig mit Gas zu versehen, oder es fährt zu bereits im Betrieb befindlichen Bojen, um den auf die Neige gehenden Gasvorrat im Innern der Boje zu erneuern.

Der Bojenkörper hat ebenfalls Füllventile. Zum Ueberfüllen wird ein Gummischlauch verwendet, der mit Leinwand-Einlage hergestellt und aus einzelnen, 10 m langen Stücken zusammengekoppelt ist. An seinen Enden besitzt er Verschraubungen, die einen bequemen Anschluss an die Füllventile ermöglichen. Die Ventile werden geöffnet, und das Gas strömt in die zu füllende Boje über, so lange, bis der zulässige Druck, meist 6 bis 9 Atm., erreicht ist.

Sind nun eine Anzahl von Bojen aus den Kesseln des Gasbeförderungsschiffes gefüllt, so sinkt der Druck in den Kesseln so weit, dass ein Ueberströmen durch blosse Ausdehnung des Gases nicht mehr möglich ist oder zu lange dauert. Um aber das Gas, das doch einmal mitgenommen ist, auch vollständig aufzubrauchen, ist es Aufgabe einer an Bord befindlichen Presspumpe, bei weiteren Füllungen den noch in den Kesseln zurückbleibenden Gasrest vollends in die Bojen oder Bakenkessel hinüber zu drücken.

Sind Bojen nur in beschränkter Anzahl vorhanden, braucht man nicht so umfangreiche Mittel. Dann hat man gewöhnlich bewegliche Füllkessel, die an der Anstalt mit Gas gefüllt und auf ein Fahrzeug gebracht werden, auf dem sie zu den zu füllenden Feuern geschleppt werden.

Alle diese Gaskessel, wie überhaupt die Behälter zur Gasbeherbergung müssen sehr sorgfältig geschweisst werden, weil genietete Kessel für gepresstes Gas nur schwer zu dichten und noch schwerer für die Dauer gasdicht zu halten sind. Des geringeren spezifischen Gewichtes des Oelgases wegen erfordert ein mit diesem Gase zu füllender Kessel eine viel grössere Sorgfalt bei der Herstellung, als ein Luft- oder Dampfkessel für gleichen Druck. Diese Kessel werden, wie überhaupt alle zur Küsten- und Seebeleuchtung erforderlichen Vorrichtungen, von der in diesem Zweige eine besondere Spezialität bildenden Firma Julius Pintsch Akt.-Ges. in Berlin aus bestem Material in jeder Grösse bis zu einem Durchmesser von 2,6 m und etwa 10 m Länge geliefert Meistens werden jedoch kleinere Kessel, dafür aber in grösserer Anzahl, verwendet.

Digitized by Google

Künstliche Blitze.

Mit 1 Abbildung.

„Armin," so hiess die Pantomime, die während der nun bald zu Ende gehenden Saison im Zirkus Busch den Rahmen für Ballette und artistische Spiele bildete. Man weiss, was bei Busch und Albert Schumann auf diesem Gebiete geleistet wird, und doch wird man immer wieder, so oft man vor dem Ring sitzt, durch Tricks frappiert, die man kaum für möglich gehalten hätte. Diesmal war es ein technischer, denn im „Armin" gab es ein regelrechtes Gewitter mit allem Zubehör und „echten" Blitzen. Es kamen hier also nicht die gewöhnlichen Theaterblitze zur Anwendung, die zwar auch elektrisch, doch nur durch das Berühren und Auseinanderziehen zweier Kohlenelektroden bei niederer Spannung erzeugt werden, sondern hier sucht ein elektrischer Strom von bedeutender Spannung und Frequenz seinen Ausgleich zur Erde.

Wir bitten den Leser, uns dorthin zu folgen, wo das Gewitter „gemacht" wird. Zunächst geht es auf schwanken Holztreppen und provisorischen Stegen, zwischen Winden, Seilen und Requisiten hindurch, hinauf bis zur äusseren Kuppelgalerie des Zirkus. Ein Maschinenwärter öffnet uns einen Verschlag, in dem ein Umformer von 30 KW. steht; er dient dazu, den Gleichstrom, der dem Zirkus Busch von den BEW. zugeführt wird, in Wechselstrom umzuwandeln, denn diese Stromart eignet sich zur Erzeugung hoher Spannungen besser als Gleichstrom. Die Leitungen, die ihn weiterführen, verschwinden in einem zweiten Verschlag, der in luftiger Höhe provisorisch auf dem Rundgang zusammengebaut ist. Dort fällt unser Blick zuerst auf einen ca. 2 m hohen zylindrischen Körper: es ist eine Induktionsspule, die den Wechselstrom auf eine sehr hohe Spannung und Frequenzziffer bringt. Daneben steht ein sogenannter Ruhmkorffscher Funkeninduktor, ein im Prinzip gleicher Apparat, der es gestattet, die Spannung des Stromes noch weiter — bis auf ca. 500 000 Volt — zu steigern und ausserdem zu regulieren. Auch bemerken wir auf etwas erhöhtem Platze eine Batterie von grossen Leydener Flaschen, die als elektrische Kondensatoren die Gewalt der Entladungen noch bedeutend verstärken. Das Kabel, das die Spannung an seine Verwendungsstelle leitet, führt zunächst durch eine Porzellanpfeife, die sehr an ein Kanonenrohr erinnert, hinaus und dann auf tellerbreiten Isolatoren aufwärts in den zweiten inneren Rundgang direkt unter den Kuppelscheitel des Zirkus, um dort in einer Kontaktstange zu endigen. Diese Stange wird nun von einem Mann, der während der Vorstellung auf dem Rundgang Posten gefasst hat, entweder mit den mit Leitungen versehenen Bäumen oder mit einem aus Asbest bestehenden moosgrünen Vorhang, der mit einer elektrisch leitenden staubartigen Substanz versehen ist, in Berührung gebracht. Die Leitung an den Bäumen ist stellenweise unterbrochen, so

Künstlich erzeugte Blitze in der Pantomime »Armin« im Zirkus Busch in Berlin.

dass die enorme Spannung gezwungen ist, die Luftzwischenräume ganz einfach zu überspringen, und dies tut sie denn auch unter peitschenähnlichem Knallen und elektrischen Funkenerscheinungen, d. h. Entladungen, die ihrer Beschaffenheit nach nichts anderes sind als kleine Blitze.

Die elektrische Ausrüstung der elektrischen Apparatur und was mit dieser zusammenhängt, ist, wie früher, von der Firma C. Schwabe & Co., Berlin, geliefert worden.

(Mitteilungen der Berliner Elektrizitätswerke.)

Typenflachdrucker „Freho".

Mit vier Abbildungen.

Wie der wohllautende Name „Freho" entstanden ist, und was er besagen soll, ist uns leider unbekannt geblieben. Dafür aber haben wir den Apparat selbst kennen gelernt, und er scheint uns die Anforderungen, die man an einen Typenflachdrucker stellen kann und darf, in vollem Masse zu erfüllen. Der Apparat hilft eigentlich einen kaufmännischen Trick durchführen, der bezweckt, den Adressaten zur grösseren Aufmerksamkeit für das an ihn Geschriebene zu veranlassen. Wenn z. B. ein Kaufmann veranlasst war, eine Empfehlung oder eine Ankündigung oder irgend ein Zirkular an seine Geschäftsfreunde oder an diejenigen zu verschicken, welche er zu Geschäftsfreunden machen wollte, so war er bisher genötigt, zu einem der vielerlei Kopierverfahren zu greifen, die ja an und für sich ihren Zweck erfüllen, aber alle das Fatale haben, dass man ihren Erzeugnissen

Digitized by Google

auf eine Meile Entfernung ansieht, dass sie Produkte eines Kopierverfahrens sind. Der Adressat erhält die Zusendung, sieht, dass es eine von tau-

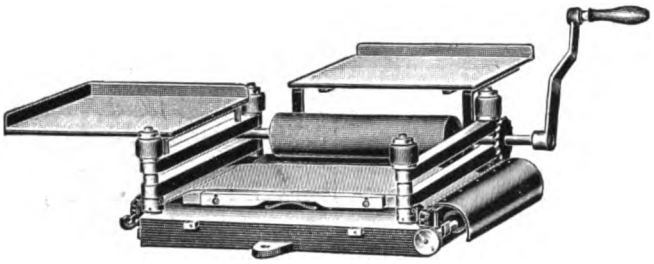


Abb. 1. Typenflachdrucker „Freho".

send anderen Kopien ist, und nicht selten wirft er sie ungelesen in den Papierkorb. Ach, ein Zirkular, von denen täglich Hunderte ankommen, und die man nicht alle lesen kann! Dazu hat der vielbeschäftigte Gewerbs- und Kaufmann keine Zeit.

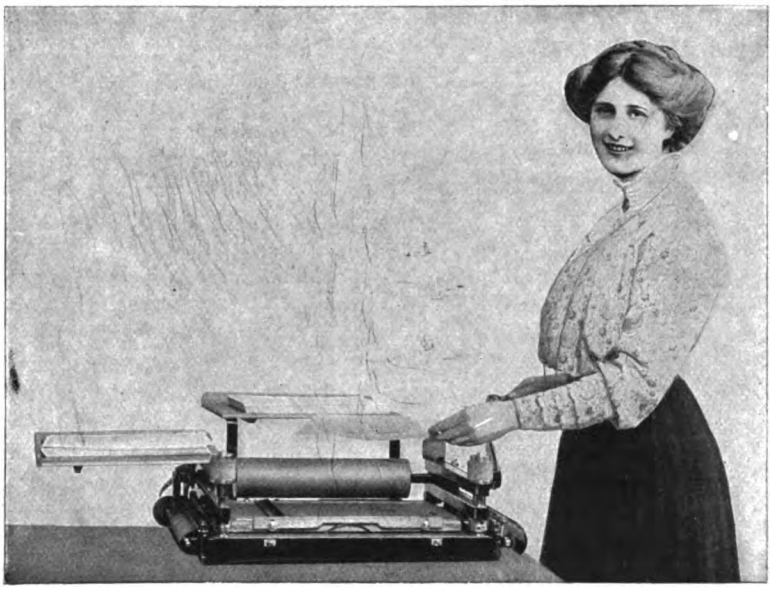


Abb. 2. Typenflachdrucker „Freho".

Bekommt er aber ein Zirkular, dem er die Vervielfältigung nicht ansieht, das wie ein mit Maschine geschriebener Privatbrief aussieht, der an ihn speziell gerichtet ist und ihm etwas Besonderes mitzuteilen scheint, dann kann er ihn natürlich nicht wegwerfen, sondern muss ihn lesen. Und ersieht er auch dann aus dem Inhalt, dass es sich um eine Offerte handelt, die wahrscheinlich in Tausenden von Exemplaren in die Welt hinausgesandt wurde, und ärgert er sich auch darüber, dass er sie gelesen hat, das schadet nichts, denn — gelesen hat er den Brief doch, und das Bezweckte und Gewünschte, für den Brief die erforderliche Aufmerksamkeit zu schaffen, ist erreicht.

Der Apparat ist leicht zu handhaben, die automatische Vor- und Rückwärtsbewegung des Druckbandes sichert dem Apparat eine intensive Ausnutzung. Jeder Apparat ist mit einer automatisch wirkenden Zählvorrichtung versehen, das Beste und Originellste bei ihm ist aber die Möglichkeit, zwei- oder mehrfarbigen Druck herzustellen. Es ist möglich, jede beliebige Zeile im Text gleich beim Bedrucken eines jeden Bogens in einer anderen Farbe herzustellen. Das ist von Wichtigkeit, denn der Apparat ist seiner Natur nach für Propaganda bestimmt, und da ist es oft erforderlich, eine Preis- oder Warenbezeichnung ganz besonders durch abweichende Druckfarbe hervorzuheben.

Was für den Apparat zu sprechen scheint, ist auch die absolut reinliche Arbeitsleistung. Der Apparat braucht weder Farbe noch speziell saugfähige Papiere, und bei Verwendung von glatten Papieren brauchen keine Löschblätter verwandt zu werden.

Und nun wollen wir uns den Apparat, der auf der letzten Bureau - Ausstellung vorgeführt wurde und in Vertrieb gesetzt war, etwas näher ansehen.

Abb. 1 zeigt uns den Flachdrucker in seiner äusseren Gestaltung, Abb. 2 wenn er in Gebrauch gesetzt ist. Der Vervielfältiger arbeitet mit Typen und Farbband, und da die Typen genau dieselben sind wie bei einer Schreibmaschine, und ebenso auch das Farbband (nur letzteres etwas breiter), so ist ein mit dem Flachdrucker hergestellter Brief von einem mit der Schreibmaschine getypten nicht zu unterscheiden, wie wir schon hervorgehoben haben. Die Adresse wird dann mit der Schreibmaschine eingeschrieben, mit Benutzung eines

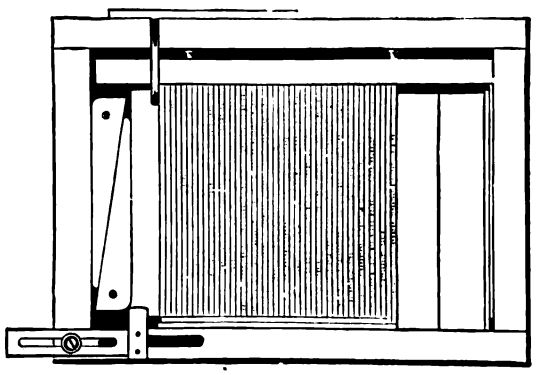


Abb. 3. Rahmen des Typenflachdruckers »Freho«.

Farbbandes von gleicher Farbe und gleichem Gewebe. Die Typen sind in zwei Kästen mit einzelnen Fächern aufbewahrt, welche durch abnehmbare Deckel zu verschliessen sind, um die Typen

Digitized by Google

vor Staub zu schützen. Die einzelnen Typenfächer sind nach Art der Tastatur der Schreibmaschine angeordnet, was ein rasches Setzen ermöglicht. Das Setzen selbst wird auf folgende Art bewerkstelligt: Man nimmt den Setzapparat in die linke Hand, setzt die Typen hinein, und zwar so, dass die Signatur nach vorn steht; ist die Rinne gefüllt, werden die Typen durch eine Feder von selbst festgeklemmt, und man kann die Rinne aus dem Holz heben und in den Setzrahmen stellen. Man drückt hierauf leicht gegen die Feder, hebt die Rinne hoch und die Typen stehen in dem Setzrahmen. Ist dies geschehen, legt man eine Reglette vor, um den richtigen Zeilenabstand zu bekommen. Auf diese Art wird Zeile an Zeile gereiht, bis der Satz fertig ist. Hat man den Satz beendet, legt man Holzleisten, die verschiedene Breite haben, bei und spannt mittels der Keile und Schrauben den Satz fest. Die Abb. 3 zeigt einen geschlossenen Rahmen.

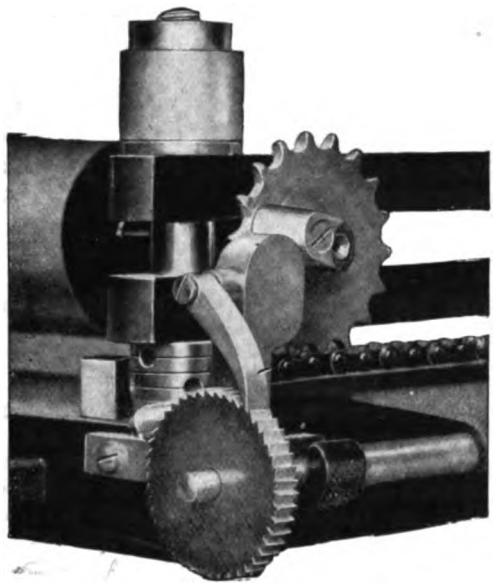


Abb. 4. Selbsttätige Fortbewegung des Farbbandes des Typenflachdruckers »Freho«.

Nun wird der Satz in den Apparat gebracht, und man nimmt das Farbband, das auf der einen Welle aufgesteckt ist, legt es über den Satz und befestigt es auf der Welle mit dem Schaltrad. Bemerkt man bei der ersten Korrektur einen Fehler im Satz, kann man rasch die gefehlt eingesetzte Type mit der Pinzette entfernen und durch die richtige Type ersetzen. Abb. 4 zeigt, wie das Farbband sich selbsttätig fortbewegt. Den Druck der Walzen kann man leicht durch Auf- oder Abwärtsdrehen von Gummipuffern regulieren. Der Rahmen selbst hat zwei federnde Anschläge, gegen welche die Briefbogen gelegt werden. Eine kleine Feder an der rechten Seite des Setzrahmens hebt den Briefbogen zur bequemen Abnahme hoch. -n-

Eine neue Hochfrequenzmaschine.

Der Privatdozent an der Technischen Hochschule in Darmstadt Dr. Rudolf Goldschmidt hat eine Erfindung gemacht, die möglicherweise eine Umwälzung auf dem Gebiete der drahtlosen Telegraphie bedeuten kann. Es handelt sich dabei nicht um ein neues System, sondern um einen Hochfrequenz-Wechselstromdynamo, den der Erfinder zum erstenmal brauchbar gebaut hat, das heisst, um eine Maschine, mittels welcher grosse Mengen ungedämpfter, also in voller Stärke und nicht etwa ausklingend verlaufender elektrischer Schwingungen erzeugt werden können.

Die Schwäche der drahtlosen Telegraphie bestand bisher in der begrenzten Reichweite der Stationen, die meist nur einige hundert Kilometer betrug, allerdings in einzelnen Fällen bei besonders grossen Stationen bis auf 1000 Kilometer und auch darüber ausgedehnt werden konnte. Aehnlich wie bei den Wellen, die ein ins Wasser geworfener Stein erzeugt, nimmt die Schwingungszahl der elektrischen Wellen, die in die Ferne gesendet werden, rasch ab, während die Schwingungsweite sich vergrössert. Während man nun bei der Funkentelegraphie gedämpfte Wellen durch elektrische Funken erzeugt, hat man versucht, ungedämpfte Wellen von einem ruhig brennenden Lichtbogen ausgehen zu lassen. Mit solchen Wellen soll der Physiker Poulsen schon vor drei Jahren auf über 2000 Kilometer drahtlos telegraphiert haben.

Die neueste Erfindung beruht nun ebenfalls auf der Verwendung ungedämpfter Wellen, die aber nicht durch einen Lichtbogen, sondern maschinell hergestellt werden. Man hat schon bisher auf telegraphischen Stationen Dynamomaschinen verwendet, die einen gewöhnlichen elektrischen Strom lieferten, der dann erst in elektrische Wellen übergeführt wurde. Die neue Maschine erzeugt aber sofort einen Strom, der ohne alle Zwischenapparate an einem Draht in die Höhe geleitet wird und dann ungedämpfte elektrische Wellen in die Ferne entsendet.

Die Lorenz-Aktiengesellschaft in Berlin, welche auch die Alleininhaberin sämtlicher Patente für Deutschland ist, hat nun in ihrer Versuchsstation in Eberswalde eine Maschine aufgestellt, welche nach Angabe des Erfinders (Elektrotechnische Zeitschrift 1911, Heft 3) bei 10000 Metern Wellenlänge 12,5 Kilowatt, bei 5000 Metern Wellenlänge 8—10 Kilowatt liefert. Es soll keinerlei Schwierigkeiten bereiten, Maschinen für 60 oder 80 Kilowatt und mehr herzustellen, ebensowenig wie die Erzielung von Wellen mit 3000 Metern Länge. Der Wirkungsgrad der Maschine bei 10000 Metern Welle ist etwa 80 Prozent. Ein besonderer Vorzug der Maschine ist, dass man durch einfache Umschaltung eine grosse Anzahl von Frequenzen entnehmen kann. Der Grundgedanke der Erfindung beruht darauf, dass die elektrische Energie vom Rotor (dem umlaufenden Teil) auf den Stator (dem stehenden Teil) reflektiert und umgekehrt. Der umlaufende Teil induziert im stehenden Teil Wechselströme einer Frequenz, die der Tourenzahl entspricht. Diese Wechselströme wirken wieder auf den Rotor zurück, in dem sie jedoch eine entsprechend höhere Frequenz hervorrufen, und so fort. Es findet also immer eine Umsetzung niedrigerer Frequenzen in höhere statt, wobei die schliesslich gewünschte höchste Frequenz allein bestehen bleibt (die früheren geringeren Frequenzen heben sich gegenseitig auf), und der An-

Digitized by Google

tenne zugeführt wird. Da man nun mit den Maschinen grössere Energiemengen in Verwendung bringen kann, kann auch die Reichweite der elektrischen Stationen beträchtlich erweitert werden.

Die Maschine, mit der der Erfinder auf der Versuchsstation in Eberswalde die besten Resultate erzielte, wird jetzt die grosse Feuerprobe in der praktischen Verwendung bestehen müssen. In der Theorie lassen sich die Wellen sehr weit senden. Jedenfalls dürfte die Maschine zur Vereinfachung und Vervollkommnung der drahtlosen Telegraphie beitragen, auch die Abstimmbarkeit der Wellen dürfte verschärft und dadurch die Betriebssicherheit verstärkt werden.

Der Erfinder selbst fasst das Wesen seiner Erfindung in folgende Worte zusammen: Es wird ein neues Verfahren zur maschinellen Erzeugung von Hochfrequenzströmen gebildet, das es ermöglicht, grosse Mengen ungedämpfter elektrischer Wellen für die drahtlose Telegraphie und Telephonie herzustellen. Das Verfahren besteht in der Reflexion der elektrischen Energie vom Rotor auf den Stator und umgekehrt unter gleichzeitiger Frequenzsteigerung. a. m.

Die Sage vom goldenen Vlies des Jason in naturwissenschaftlicher Beleuchtung.

Ein sehr lehrreiches Beispiel dafür, wie die Naturwissenschaften und die sogenannten Geisteswissenschaften sich gegenseitig bei der Lösung wissenschaftlicher Fragen unterstützen und einander zur Erreichung eines gesteckten Zieles führen können, bildet ein Vortrag, den Geheimrat Wichelhaus, der Direktor des chemisch-technologischen Instituts der Universität Berlin, in der „Berliner Gesellschaft für Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin" gehalten hat. Er vereinigte in dieser Arbeit, wie uns dünkt, sehr glücklich seine eminente Kenntnis der chemischen Technologie mit philologisch-historischen Kenntnissen.

In dem Vortrag behandelte Geheimrat Wichelhaus die Sage vom goldenen Vlies des Jason. Er führte folgendes aus: „Die Methoden der Goldgewinnung unterscheiden sich von Anfang an insofern, als die eine von Anwendung starker Kraft abhängig ist, während die andere von jeder schwachen Hand ausgeübt werden kann. Mit Macht entreisst man das Gold seiner primären Lagerstätte, d. h. dem harten Gestein, in welches feine Flitter eingebettet sind, indem man das stärkste Spreng- und Zerkleinerungsmittel, das die Technik bietet, nämlich das Nitroglyzerin, in der Form des Dynamits anwendet. Das geschieht in solchem Umfange, dass die deutschen Dynamitfabriken nicht nur einen grossen Teil ihrer Ausfuhr auf dieses Konto zu schreiben haben, sondern sogar eine eigene Fabrik dafür in Transvaal erbauen konnten. Beides versteht man, wenn man bedenkt, dass das Gold, nachdem es nun einmal der in der ganzen Welt anerkannte Wertmesser geworden ist, jährlich in einer Menge von 7—8 Millionen Kilogramm neu zu beschaffen ist, und dass Transvaal an der Spitze der goldliefernden Länder steht. Zur Befriedigung dieses grossen Bedarfs wird das sekundäre Vorkommen mitbenützt. Es kommt dadurch zustande, dass das harte Gestein allmählich verwittert und in zerbröckeltem Zustande von den Wasserläufen mitgenommen wird. Solcher Wasserlauf ist dann goldführend. Daraus kann jede schwache Hand Flitterchen entnehmen. Natürlich sind aber Hilfsmittel dafür schon früh in Gebrauch gekommen und allmählich sehr verfeinert worden. Solche Hilfsmittel sind es, die, wie mir scheint, die Erklärung der Sage vom goldenen Vlies des Jason an die Hand geben. Dazu muss man auf den griechischen Text zurückgreifen, wie er in dem Sammelwerk der Μυθογράφοι (Sagenschreiber, etwa 290 v. Chr.) zusammengestellt wurde. Dort finden sich mehrere Bezeichnungen für das sagenhafte Vlies, und zwar in der Ausgabe von Westermann auf Seite 252, χρυσῆ δορά, Seite 293 χρυσοῦν κώδιον, Seite 24 χρυσόμαλλον δέρας. Die beiden ersten Bezeichnungen gibt man eifach durch „goldenes Vlies" wieder, so wie es von Gustav Schwab in seinen „Sagen des klassischen Altertums" und von Franz Grillparzer in seiner, die Argonautensage behandelnden Trilogie geschehen ist, indem sie schildern, wie Jason mit Hilfe des Zaubertrankes, von Medea gebraut, den das Vlies bewachenden Drachen einschläferte und dieses dem kolchischen Könige Ajetes raubte. Die dritte Bezeichnung ist nicht so einfach zu übersetzen. χρυσόμαλλον bedeutet goldtragend, aber nicht so allgemein, dass der mit Gold beladene Esel, der bekanntlich durch jedes Tor geht, dieses Ephitheton ornans beanspruchen könnte, sondern mit begrenzter Bedeutung, und zwar so, dass es besonders für Schaf- und Ziegenfelle passt; denn das Wort ist zusammengesetzt aus χρυσός = Gold und μαλλός = Flocke. So wird also δέρας χρυσόμαλλον zu übersetzen sein: „Fell mit Gold-Flocken". Dadurch kommt man auf eine gute Fährte. Das Ganze wird klar, wenn man einen Schritt weitergeht und sagt: Das Fell hatte Gold in seinen Flocken; es war ein Schaf- oder Ziegenfell, das man in einen goldführenden Wasserlauf eingehängt hatte. Dafür lassen sich griechische Literaturstellen anführen, die ich dem Herrn Professor Hülsen vom archäologischen Institut in Rom verdanke. Sie lauten wie folgt: „Bei Strabo, XI. 2. 19. »Es wird erzählt, dass die Bergwässer auch Gold talwärts bringen, und dass es die Barbaren in Trögen auffangen, die mit Löchern versehen sind, und in langhaarigen Fellen, woher auch erzählt worden ist die Fabel vom goldtragenden Vlies", und bei Appian, bellum Mithridiaticum 103: „Gold führen aus dem Kaukasus heraus viele Quellen, in unsichtbaren Körnern, und die Bewohner legen Schaffelle in die Strömung hinein, und zwar dichthaarige. Das Körnchen nun, das darin festgehalten wird, sammeln sie aus ihnen heraus. Ein solches Fell war vielleicht auch das goldene Vlies des Ajetes." Dadurch dürfte die Annahme, dass man im Altertum Gold sekundären Vorkommens gewonnen hat, indem man Schaf- oder Ziegenfelle als Hilfsmittel benutzte, wohl genügend begründet sein. Es bleibt nur bezüglich des Vlieses, das die Argonautensage als etwas ganz Besonderes hinstellt, hinzuzufügen, dass es ungewöhnlich lange in goldreichem Wasserlauf geblieben ist. Nehmen wir an, dass sein ursprünglicher Besitzer von Feinden vertrieben oder erschlagen wurde, um nicht zu sagen: er war ein Tor, welcher sein Fell vergass. Fremde Hände zogen dann in späterer Zeit das schwere Fell hervor. Es hatte nun so viel aus dem goldführenden Wasserlauf aufgenommen, dass es in der Sonne erglänzte, wie eitel Gold, und in höchstem Grade begehrenswert erschien. Nur etwas lässt sich gegen diese Deutung einwenden, nämlich, dass in der Sage nicht nur von einem goldenen Vlies, sondern auch von einem goldenen Widder die Rede ist. Aber auch dieses Tier wird in den Mythographoi (Seite 18) als χρυσόμαλλος κριός bezeichnet, d. h. als Widder mit Goldflocken. Die gleiche Erklärung passt also auch hier, wenn man den Hergang ein wenig ausschmückt, etwa wie folgt: »Der Widder sollte geopfert werden und wurde von ungeschickter Hand schlecht abgestochen; den Rest seiner Lebenskraft benutzend, entsprang er, rannte zum Flusse und stürzte, Kühlung für seine Halswunde suchend, kopfüber hinein. Fortgeschwemmt und verendet blieb er lange im Wasser. An weiter unten gelegener Stelle und später fand man einen Widder, der von Gold schwer war.« Die Menge fabelte von diesem Wundertier, verlieh ihm neues Leben, indem sie ihm Flügel andichtete, und liess es sogar, mit Rixos und Hella beladen, durch die Luft fliegen. Einige erkannten aber nicht nur, dass dieser Fluss Gold führte, sondern auch, wie man es daraus gewinnen könnte."

P. Str.

Digitized by Google

Neues System der Schwefelgewinnung.

Die ältesten uns bekannten Schwefelgruben sind die in Sizilien, die bis vor einigen Jahrzehnten fast den grössten Teil des gesamten Schwefelverbrauchs der Erde deckten. Aber auch in der Romagna kommen Schwefellager vor, und auch Spanien besitzt einige in Teruel und bei Acros. Die deutschen Schwefellager in Lüneburg sind mehr von lokaler Bedeutung.

Auch die neue Welt (Amerika) besitzt Schwefel in grosser Menge, und namentlich in Mexiko, Peru und in Kolumbien fand man an vielen Stellen Schwefellager, die aber nicht in erforderlicher Weise ausgebeutet und verwertet wurden, was auf Rechnung der geringen Unternehmungslust der unzureichenden Kapitalskraft, des jeder industrieller Betätigung abholden Charakters der Bevölkerung zu setzen ist. Dass es auch in den Vereinigten Staaten Schwefellager gibt, wusste man nicht, und es sind nur sehr wenige Jahrzehnte verstrichen, dass die Vereinigten Staaten mit diesem neu gefundenen Produkt auf dem Markt erschienen. Dass man so spät erst dazu gelangte, Schwefel unter der Erde ausfindig zu machen, hat seine Erklärung darin, dass in der Union zwar viel Schwefel vorkommt, aber nur in weit grösserer Tiefe als irgend anderswo.

Die ersten Schwefellager, die man entdeckte, befanden sich in Borax Lake in Kalifornien. Da aber die Gewinnung eben wegen der grossen Tiefe des Lagers mit grossen Schwierigkeiten verbunden war und viel Kosten verursachte, und da überdies in früherer Zeit Kalifornien durch eine ganze Welt vom zivilisierten Osten getrennt war, als es noch keine Pacific Bahnen gab, und irgend welche Ware viele Monate lang brauchte, um vom Gestade des Pacific Ozeans bis zum kultivierten Osten an der Küste des Atlantic zu gelangen, gab es für dieses Erdprodukt nur einen geringen Markt und deshalb auch nur eine geringe Ausbeute, insbesonders zu einer Zeit, wo in Kalifornien der Sinn aller Menschen nur nach Gold ging. Da wurde im Jahre 1868 das Schwefellager von Calcasila Parish in Louisiana entdeckt, und man begann sofort das Lager bergbaumässig zu bearbeiten. Alle bisher bekannten Schwefellager wurden mittels Stollen oder Galerien ausgebeutet, und in Louisiana musste man um so mehr in dieser Weise den Betrieb aufnehmen, als die Schwefellager mindestens 300 Fuss, zum Teil aber noch tiefer unter der Erdoberfläche lagen. Die geologischen Vorbedingungen für einen bergbaumässigen Betrieb waren aber nicht vorhanden, und nachdem man über drei Millionen Doll. vergebens ausgegeben hatte, um einen rationellen Betrieb einzurichten, und nachdem 78 Arbeiter ihr Leben eingebüsst hatten, gab man die Versuche als unmöglich erfolgreich auf. Der Schwefel lagert dort nämlich unter einem sogenannten treibenden „Stratum", das ist eine Treibsandschicht, die über 200 Fuss stark ist und alle Stollen verschüttete, mochten sie auch noch so vorsichtig und mit dem Aufwande aller nur denkbaren Schutzmassregeln erbaut sein. So musste der Bergbau nach Schwefel in Louisiana vollständig eingestellt werden, bis es vor einigen Jahren einem deutschen Chemiker, Hermann Frasch, gelang, ein neues Verfahren zu entdecken, mittels dessen es möglich war, die ungeheuer starken Schwefellager auszubeuten.

Dieses Fraschsche System besteht darin, dass mittels besonders dafür konstruierter Pumpen durch spezielle Röhren überhitzte Dämpfe von 168 Grad Celsius in die Schwefellager gepumpt werden. Diese Dämpfe machen den Schwefel unterirdisch flüssig, worauf derselbe in diesem flüssigen Zustand an die Oberfläche gepumpt wird. Hier erkaltet der auf diese Weise gewonnene Schwefel und bildet dann wieder eine feste Masse, in der er versandfähig ist.

Nunmehr hat eine grosse und auch kapitalstarke Gesellschaft die Ausbeutung der Schwefellager in Louisiana unternommen und arbeitet jetzt mit Pumpen von zusammen 135 000 Pferdekräften. Einige vierzig Bohrtürme bestehen, und rund 1600 Tonnen Schwefel werden jeden Arbeitstag herauf befördert. Das vorhandene Schwefellager wird auf rund 40 Millionen Tonnen geschätzt und umfasst ein Areal von rund 4500 Acres. (Ein acre = 40,5 a). Nebenprodukte werden nicht erzeugt, und Abfälle gibt es nicht, weil der Schwefel von ausserordentlicher Reinheit ist. Der Louisiana-Schwefel soll 99,98 Prozent reinen Schwefel enthalten und damit der höchstgradige sein, der bisher noch irgendwo gefunden wurde. Ueberdies erfordert die neue Methode nicht soviel an Gesundheit der Arbeiter und ist auch billiger wie die anderen bisher angewandten. Das Gesamtunternehmen gehört heute der „Union Sulphur Company", und die Produktion im letzten Betriebsjahre (1910) betrug 365 000 Tonnen. Von den Tanks, welche zur Aufnahme des aufgepumpten flüssigen Schwefels dienen, besitzen einzelne eine Höhe bis zu 50 Fuss und können erforderlichenfalls bis zu 150 000 Tonnen Schwefel aufnehmen.

Als die Gesellschaft den Betrieb begann, beschäftigte sie zeitweilig bis zu 1800 Arbeiter. Durch verbesserte Methoden und durch Einstellung von Spezialmaschinen war es möglich, trotz bedeutend gesteigerter Leistungsfähigkeit die Zahl der Arbeiter bis auf 400 herabzudrücken.

Der Louisiana-Schwefel findet seinen hauptsächlichen Absatz in den Vereinigten Staaten und in Canada, es werden aber auch ganz ansehnliche Massen nach Europa ausgeführt. Im Jahre 1910 bezog Deutschland allein nicht weniger als 25 000 Tonnen Schwefel aus diesen Minen. Die Verladung des fertigen Schwefels und seine Verschiffung geschieht im Hafen Sabina in Texas, wo die Gesellschaft über grosse Lagerräume und Docks verfügt. Von dort geht der Schwefel per Schiff entweder nach Canada oder nach der Ostküste der Vereinigten Staaten, nach Baltimore oder Philadelphia oder New York oder Boston, oder er geht direkt nach Europa, wo er in der Medizin und in der Industrie verwendet wird.

Durch die besonders starke Verwendung des Schwefels in der Industrie zu Bleichzwecken wird die Nachfrage nach diesem Produkt alljährlich bedeutend vergrössert. Ausserdem werden enorme Mengen von Schwefel zur Fabrikation von Schwefelsäure verwendet. —n—

Beleuchtung.

Einige Mitteilungen über die Geschichte der ersten Lichteinheiten. Von Edwards L. Nichols. Der Bericht befasst sich ausschliesslich mit den vor dem Jahre 1884 als Lichteinheiten benutzten Lichtquellen; das Jahr 1884 bildet insofern einen Abschnitt, als in demselben sowohl die Hefnerlampe entstand, als das erste internationale Abkommen auf diesem Gebiete getroffen wurde, welches sich auf die Viollesche Platineinheit bezog.

Bouguer (1729) und Lambert (1760) benutzten bereits Kerzen als Vergleichslichtquellen, ersterer zur Bestimmung der Helligkeit von Sonne und Mond, allerdings ohne mitzuteilen, welche Art von Kerzen er anwandte. Rumford (1794), der als erster Beleuchtungsingenieur anzusehen ist, indem er im Auftrage der bayerischen Regierung die Frage der künstlichen Beleuchtung bearbeitete, benutzte Wachskerzen von 1 engl. Zoll Durchmesser und 108 Troygrains stündlichem Verbrauch. Als Zwischenlichtquelle benutzte er jedoch die 1784 erfundene Argand-Oellampe, weil diese für längere Untersuchungen konstantere Helligkeit hatte als die Kerze.

Murdoch bediente sich 1808 der Talgkerzen von $^7/_8$ engl. Zoll Durchmesser, von denen sechs auf ein Pfund gingen und die 175 Grains stündlichen Verbrauch hatten. Im Jahre 1860 wurde durch Parlamentsakte die Wallrathkerze von $^7/_8$ engl. Zoll Durchmesser und 120 Grains stündlichem Verbrauch als Lichteinheit festgesetzt, während 1882 die deutsche Vereinsparaffinkerze herauskam. Der Verfasser hebt hervor, dass der Deutsche Verein von Gas- und Wasserfachmännern 14 Jahre daran gearbeitet habe und das Ergebnis der Arbeit doch der vielen Mühe nicht wert sei, da sie nur eine geringe Verbesserung gegenüber den englischen Kerzen darstellte. Darin irrt der Verfasser, er weiss offenbar nicht, wie veränderlich die Lichtstärke

Digitized by Google

der englischen Kerze im Laufe der Zeit gewesen ist, während die deutsche Vereinskerze infolge der vorherigen gründlichen Bearbeitung der Materie und der nachherigen sorgfältigen Ueberwachung der Herstellung dieser Kerzen zu einem durch die Jahrzehnte hindurch recht konstanten Lichtwert geführt hat.

Die 1830 von De Milly erfundenen und später von Motard hergestellten Millykerzen und die Münchener Stearinkerzen werden kurz erwähnt und dann die bolometrischen Messungen von C. H. Sharp, C. Matthews und Nichols wiedergegeben (1869), welche die geringe Konstanz der Kerzen nachwiesen.

Die aus der Argandlampe im Jahre 1801 hervorgegangene Carcellampe, in welcher Colzaöl (Rüböl) gebrannt wird, wurde bereits 1822 als Lichteinheit von Arago und Fresnel benutzt bei Untersuchungen über für Leuchttürme geeignete Lichtquellen, während sie im Jahre 1856 von Dumas und Regnault in die Gastechnik eingeführt wurde.

Zum Schluss erwähnt der Verfasser die für die Technik allerdings bedeutungslosen Platinlichteinheiten von Draper (1847), Zoellner (1857), Schwendler (1878) und Violle (1879). (Journal für Gasbeleuchtung nach Transact. Illum. Eng. Soc., New York, Bd. 5, 842. 1910.)

Eisenbahnwesen.

Selbsttätiges Anhalten von Zügen durch drahtlose elektrische Einwirkung. Auf der kanadischen Pacificbahn wird, wie die Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen berichtet, eine Vorrichtung zur Verhinderung des Ueberfahrens von auf „Halt" stehenden Signalen erprobt, bei der die Verbindung zwischen dem Signal und der Lokomotive durch drahtlose Uebermittelung elektrischer Wellen stattfindet. Durch einen elektrischen Strom, der einen im Gleis liegenden Draht durchfliesst, werden Hertzsche Wellen erzeugt, die einen Kohärer auf der Lokomotive beeinflussen. Die Antenne zum Auffangen der Wellen hängt unterhalb der Lokomotive und bewegt sich in etwa 15 cm Entfernung von dem stromführenden Draht. Die Versuchsstrecke ist in sechs Blockstrecken von je 800 m Länge eingeteilt; der Wechselstrom in dem im Gleis liegenden Draht wird durch die Signalbewegungen ein- und ausgeschaltet. Bei der Regelstellung der Streckensignale bleibt auch das Signal auf der Lokomotive in der Stellung auf „Freie Fahrt". Durch Stromunterbrechung wird auf der Lokomotive das Signal „Halt" oder „Vorsicht" gegeben. Dabei ertönt zunächst eine Pfeife, und sodann werden die Bremsen selbsttätig ausgelöst. Bei einem Güterzug mit 12 Wagen, dessen Lokomotive für den Versuch ausgerüstet ist, hat sich die Einrichtung bis jetzt bewährt.

Feinmechanik.

Das Fahrrad als astronomisches Instrument. Das Fahrrad hat ohne Zweifel mit Recht so viele Liebhaber und damit eine so ausgedehnte Verbreitung und Benutzung gewonnen, dass es aber auch einmal als wissenschaftliches Instrument gebraucht werden könnte, hat es sich gewiss nicht träumen lassen. Und doch ist die Sache gar nicht so dumm, denn ein gut gearbeitetes Fahrrad besitzt in der Leichtigkeit und Gleichmässigkeit seines Baues Eigenschaften, die es zu einem Triebrad für gewisse Zwecke recht geeignet erscheinen lassen. Jedenfalls hat ein Astronom einen glücklichen Versuch gemacht, das Fahrrad in den Dienst seiner Arbeiten zu stellen. Er hat das eigentliche Rad genommen und so angebracht, dass es in einer bestimmten Geschwindigkeit durch einen kleinen Motor bewegt werden konnte. An dem Rade waren in regelmässigen Abständen undurchsichtige Schirme befestigt. Das Ganze liess er laut „Bayr. Ztg." vor einer photographischen Kamera rotieren und erzielte nun eine Möglichkeit, beim Auftreten eines Meteors dessen Fluggeschwindigkeit durch photographische Aufnahmen festzustellen. Der Einfall erscheint sonderbar, weil ein Meteor doch nicht gerade in den Gesichtskreis des Apparates kommen muss. Das lässt sich aber doch einigermassen vorher bestimmen zur Zeit von Meteorschwärmen, deren Teile mit grösserer Häufigkeit in die Atmosphäre geraten, und zwar immer von demselben Himmelspunkt aus, so dass eben die Kamera nur auf diesen gerichtet zu werden braucht. Die dunklen Schirme an dem Fahrrad bringen dann während der Aufnahme Unterbrechungen des vom Meteor auf der Platte erzeugten Lichtstreifens hervor, und wenn die Geschwindigkeit des Fahrrads, die Abstände dieser Schirme und die Zeit bekannt sind, lässt sich daraus leicht die Geschwindigkeit des Meteors berechnen. (Zentralztg. für Optik und Mechanik.)

Genussmittel.

Rumänische Schaumweine. Das rumänische Domänen-Ministerium hat bereits vor einigen Jahren in Murfatlar in der Dobrudscha, der rumänischen Schwarzmeer-Provinz, wie wir der Zeitschrift für die gesamte Kohlensäure-Industrie entnehmen, eine Rebenschule und einen kleinen Weingarten angelegt, um die wichtigsten Rebensorten für die Erzeugung von Schaumweinen zu erproben. Im vergangenen Jahre haben die Anpflanzungen zum ersten Male Früchte getragen und es werden versuchsweise nachfolgende Gattungen von Weinen hergestellt werden: Pinot-Noir, Epinette, Pinot-Chardonet, Malvoisie. Nach der Qualität der erzielten Trauben hofft man, dass die erzielten Weine ein sehr befriedigendes Resultat ergeben werden, um so mehr, als das Terrain stark kalkhaltig und infolgedessen für die Erzielung von Schaumweinen sehr geeignet ist.

Preisausschreiben.

Preisausschreiben des Vereins Deutscher Eisengiessereien über die Entwickelung des gusseisernen Ofens. Es ist die geschichtliche Entwickelung und der heutige Zustand der Erzeugung gusseiserner Oefen zur Lokalheizung nach der technischen, ökonomischen und hygienischen Seite darzustellen unter besonderer Berücksichtigung der in den letzten Jahrzehnten gebräuchlichsten Ofenarten und Ofenformen. Den Hauptwert soll die Arbeit legen auf die Prüfung der Frage, ob und wieweit die verschiedenen Ofensysteme Fortschritte in der Wärmeausnutzung darstellen und welche Vorschläge für eine gesteigerte Wärmeausnutzung zu machen sind. Für die drei besten Arbeiten werden Preise von 1000, 500 und 300 Mark ausgesetzt. Die Preisrichter behalten sich eine andere Verteilung der Preise und den Ankauf anderer Arbeiten für den Verein vor. Die preisgekrönten Arbeiten gehen in das unbeschränkte Eigentum des Vereins über, der sie voraussichtlich in geeigneter Form veröffentlichen wird. Die Arbeiten sind auf einseitig beschriebenen Seiten in Maschinenschrift bis zum 31. Dezember 1911 bei der Geschäftsstelle des Vereins Deutscher Eisengiessereien, Düsseldorf 3, Graf-Adolf-Strasse 47 einzureichen, und zwar ohne Namen unter einem Kennwort. Den Namen und die Adresse bitten wir im geschlossenen Briefumschlag, der die Aufschrift des Kennwortes trägt, beizulegen.

Preisrichter sind die Herren: Geheimer Baurat Dr.-Ing. Rietschel in Berlin, Geheimer Baurat Ueber in Berlin, Kommerzienrat Ugé in Kaiserslautern, Direktor Kohlschütter in Norden, Dr. Brandt in Düsseldorf. Der Verein Deutscher Eisengiessereien. Der Vorsitzende: W. Ugé, Kommerzienrat.

Photographie.

Vergrösserungen von Farbenphotographien. Von Leon Gimpel. Der Verfasser hat gefunden, dass man von den drei Farbrasterplatten des Handels nur ein Autochrombild auf einer Autochromplatte vergrössern kann. Zur Vergrösserung von Bildern auf den anderen Farbrasterplatten kann man nicht die gleiche Platte der Aufnahme verwenden, wohl aber eine andere. Demnach kann reproduziert oder vergrössert werden:

Digitized by Google

1. eine Aufnahme auf Autochromplatte mit einer Autochrom-, Omnicolor- oder Dioptichromplatte,
2. eine Aufnahme auf Omnicolorplatte mit einer Autochrom- oder Dioptichromplatte,
3. eine Aufnahme auf Dioptichromplatte mit einer Autochrom- oder Omnicolorplatte.

(Photographisches Wochenblatt nach Bulletin de la Soc. Franç, März 1911, S. 101.)

Schaukastenbilder. Viele Photographen vernachlässigen die Möglichkeiten, die ihnen die Technik bietet, um ihren Schaukästen Anziehungskraft zu verleihen. Es brauchen nicht alle ausgestellten Bilder Muster von künstlerischem Können zu sein, es kann auch etwas darunter sein, was plakatartig als Reklame wirkt und den Vorübergehenden zum Stehen bringt. Nach dieser Richtung hin sind einige Ideen zu benutzen, die sich in der Skizzenzeitung befinden. Z. B. wird in einer Aufnahme bei künstlichem Licht ein Porträt von einer Person gemacht und gleichzeitig auf dem Hintergrund eine Silhouette des Kopfes. Eine andere Idee war die Darstellung des Präsidenten des englischen House of Commons, bei der nur ein kleiner Teil von Pfenniggrösse des Kopfes, nämlich das Auge, bis zu voller Tiefe gedruckt war, während der übrige Teil des Bildes ganz blass erschien. Das kann einfach gemacht werden, indem man durch eine durchscheinende Maske mit einem pfenniggrossen Ausschnitt an der betreffenden Stelle kopiert. Dieses Bild, verbunden mit der Unterschrift: „Catching the Speaker's Eye", war eine sehr wirksame und auffallende Illustration. Solche Ideen lassen sich sehr gut auf das Bedürfnis der Schaukastenreklame zuschneiden, und ihre Verwendung ist sehr beachtenswert.

Photogr. Wochenbl. nach Brit Journ., 31. März 11, Seite 230.

Schiffahrtswesen.

Frankreichs Binnenschiffahrt. In Frankreich spielt die Binnenschiffahrt in der Abwickelung des Warenverkehrs eine wichtige Rolle. Dies trat besonders in die Erscheinung im Jahre 1910, als man infolge der grossen Ueberschwemmungen monatelang auf sie verzichten musste. Nach der letzten Statistik sind im Jahre 1909 insgesamt 35 624 000 Tonnen Waren im Wege der Binnenschiffahrt verfrachtet worden, was dem Vorjahr gegenüber ein Mehrversand von rund 1 400 000 Tonnen bedeutet. Auf die Strom- und Flussschiffahrt entfiel 1909 ein Gesamtverkehr von 16 867 000 Tonnen (gegen 15 989 000 Tonnen im Jahre 1908), auf die Kanalschiffahrt ein solcher von 18 757 000 Tonnen gegen 18 236 000 Tonnen im Jahre vorher. Auf 1 km Binnenschiffahrtsweg (Kanäle und Flüsse) kam 1909 eine Warenbeförderung von 5 471 000 Tonnen gegen 5 321 000 Tonnen im Jahre 1908, 5 371 000 Tonnen im Jahre 1907, 5 102 000 Tonnen im Jahre 1906, 5 085 000 Tonnen im Jahre 1905; in der Zeit von 1904 bis 1896 zurück schwankte diese zwischen 4 191 000 Tonnen und 4 968 000 Tonnen, von 1894 bis 1887 zwischen 3—4 Millionen Tonnen für 1 km. Das Anwachsen des Verkehrs ist demnach stetig und recht erheblich.

Für die Binnenschiffahrt kommen vornehmlich Schwer- und grosses Stückgut in Betracht, und zwar in erster Linie Baumaterialien, die 35 Prozent, ferner Brennmaterialien, die 31 Prozent der Gesamtverladungen ausmachen; es folgen der Reihe nach landwirtschaftliche Erzeugnisse und Lebensmittel mit 12,2 Prozent, Holz aller Art (einschliesslich der Flösse) mit 5,4 Prozent, Hüttenprodukte mit 4,8 Prozent usw.

Das Binnenschiffahrtsnetz umfasste 1909 im ganzen 11 399 km fahrbare Wasserstrassen, wovon 6517 km auf Ströme, Flüsse, Seen und Teiche und 4882 km auf Kanäle entfallen. (Das Eisenbahnnetz Frankreichs hatte am 22. Januar d. J. eine Gesamtlänge von 49 612 km.)

Die Dichtigkeit des Verkehrs auf den verschiedenen Wasserfahrstrassen ist natürlich verschieden: 92 Wasserläufe (davon 41 Flüsse und 51 Kanäle) hatten einen Gesamtverkehr (einschliesslich des Transitverkehrs) von mehr als 100 000 Tonnen aufzuweisen, und von diesen mindestens 56 einen solchen von mehr als 500 000 Tonnen, 32 einen solchen von mehr als 1 Million Tonnen und 21 Wasserläufe einen solchen von mehr als 2 Millionen Tonnen.

Die wichtigsten Flusshäfen Frankreichs sind in der Reihenfolge ihrer Bedeutung Paris, Rouen, Vigneux, Villeneuve-le-Roi, Dünkirchen und Vendin-le-Vieil; der Umschlag dieser Hafenplätze übersteigt je 1 Million Tonnen. Sodann folgen mit einem Verkehr zwischen 500 000 bis 1 000 000 Tonnen Bordeaux, Harnes, Bruay, Denain, Beuvry, Montceau-les-Mines, Violaines, Lyon, Eleu. Paris ist nicht nur der grösste Flusshafen, sondern auch der bedeutendste aller Häfen Frankreichs überhaupt: während das Gewicht aller in Marseille während des Jahres 1909 verladenen und gelöschten Waren sich auf 7 803 793 Tonnen stellte, erreichte der Hafenverkehr in Paris eine Höhe von 10 940 525 Tonnen, wovon auf den Eingang 6 197 414 Tonnen, auf den Ausgang 2 566 090 Tonnen und auf den Transitverkehr 1 809 801 Tonnen entfallen. Einen Vergleich des Pariser Flussschiffahrts- und Eisenbahnverkehrs ergibt das folgende Bild:

Flussschiffahrt: Ausgang 2 566 090, Eingang 6 197 414. Eisenbahn: Ausgang 2 905 657, Eingang 7 316 665. Gesamtverkehr: Ausgang 5 471 747, Eingang 13 514 079.

(Nachrichten für Handel und Industrie nach L'Economiste Français.)

Verkehrswesen.

Der Berliner Eisenbahnverkehr. Im Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin sprach der Regierungs- und Baurat Denicke über die Abwickelung des Berliner Eisenbahnverkehrs. Der Personenverkehr zerfällt geographisch in sieben Gruppen: die erste zum Niederrhein führende mit ihren beiden Hauptlinien nach Cöln über Hannover und Kreiensen; die zweite Gruppe zum Mittel- und Oberrhein wieder mit zwei Hauptlinien Belzig—Coblenz und Halle—Frankfurt (Main), die ab Frankfurt wieder über zwei Linien Basel erreicht; die dritte Gruppe beherrscht den Süden vom Bodensee bis Wien. Die hier in Frage kommenden vier Hauptlinien werden in Berlin vom Anhalter Bahnhof bedient. Die vierte Gruppe führt zum Riesengebirge und nach Schlesien, und darüber hinaus nach Wien und dem ganzen Orient. Die fünfte Gruppe umfasst den Osten mit den drei Hauptlinien Frankfurt (Oder) — Posen — Thorn, Küstrin — Schneidemühl — Dirschau und Stettin — Stargard — Danzig. Die sechste Gruppe bedient Mecklenburg, Pommern und namentlich die drei nordischen Königreiche; sie geht vom Stettiner Bahnhof aus. Die siebente Gruppe führt nach Hamburg und dem übrigen Nordwesten Deutschlands. Die von den D-Zügen erreichte Reisegeschwindigkeit ist in den einzelnen Richtungen verschieden. Hamburg wird erreicht mit 83 km/St., Königsberg mit 64,4 und Cöln mit 70 km/St. Reisegeschwindigkeit.

Von den sieben grossen Verschiebebahnhöfen Berlins: Grunewald, Wustermark, Pankow, Lichtenberg-Friedrichsfelde, Rummelsburg, Niederschöneweide-Johannisthal und Tempelhof werden die ankommenden Güter den verschiedenen Güterbahnhöfen zugeführt und die abgehenden, sowie Berlin nur durchfahrenden Güter zu neuen Zügen zusammengestellt. Der stärkstbelastete Verschiebebahnhof ist Lichtenberg-Friedrichsfelde mit seinen 10—14 000 täglich zusammen ein- und auslaufenden Achsen.

Der Eilgutverkehr, zu dem auch der Milchverkehr zu rechnen ist, wird in Berlin auf den grossen Innengüterbahnhöfen abgewickelt. Für Vieh- und Markthallenverkehr bestehen besondere Anlagen. Neben dem Stückgutverkehr, der auf den Berliner Güterbahnhöfen abgefertigt wird, ist noch das Gut zu erwähnen, das hier umgeladen werden muss, um sein ausserhalb Berlins liegendes Ziel zu erreichen. Die Abwickelung dieses Umladeverkehrs erfolgt auf vier Umladebahnhöfen: dem Anhalter Güterbahnhof und den Verschiebebahnhöfen Pankow, Rummelsburg und Wustermark. Die grösste Leistung hat hier der Anhalter Bahnhof zu entwickeln, der täglich 1280—1680 t Gut umladet.

Auf der Berliner Ringbahn ist in den letzten Jahren infolge vielfacher Verbesserungen in den Anlagen und den Fahrplänen der Verkehr stets glatt bewältigt worden.

Digitized by Google

Wegebau.

Strassenteeren und Pflanzenwuchs. Aus Paris kommt, wie „Der Technische Gemeindebeamte" berichtet, soeben eine Nachricht, die dazu angetan erscheint, das mit so grosser Freude von allen Staubfeinden begrüsste System des Strassenteerens in anderem Lichte erscheinen zu lassen. Nach Auslassungen des Direktors des Pariser Bois de Boulogne soll nämlich das Teeren für den Pflanzenwuchs schädlich sein, und zwar soll an sich schon der Teergeruch, der bei der Ausführung entsteht, nachteilig wirken, dann aber ganz besonders der von der festgewordenen Teermasse wenn auch nur geringfügig entwickelte Staub. Linden, Ahorn, Rosskastanien und derlei, ebenso Nussbäume sollen dadurch ganz beträchtlich gelitten haben und zum Teil schon abgestorben sein. Eine genaue Nachprüfung dieser Mitteilungen dürfte sehr notwendig sein und im öffentlichen Interesse liegen.

Die rühmlichst bekannte Firma Erdmann Kircheis, Blechbearbeitungsmaschinen- und Werkzeug-Fabrik in Aue (Erzgebirge) hat zur Feier ihres 50jährigen Bestehens eine hervorragend ausgestattete Festschrift herausgegeben, die einen interessanten Ueberblick über die glanzvolle Entwickelung der Weltfirma darbietet und die wir dem Interesse unserer Leser angelegentlichst empfehlen.

*

Die wildlebenden Säugetiere Deutschlands Von Dr. Ernst Schäff. Mit 76 vom Verfasser selbst gezeichneten Abbildungen. Preis geheftet **3 Mk. 50 Pf.**, gebunden **4 Mk.** Verlag von J. Neumann in Neudamm.

Da wir tatsächlich keine zusammenfassende Schilderung der Säugetiere Deutschlands besitzen, die den heutigen Anschauungen und Forschungsergebnissen entspricht, so ist das Werk des bekannten Zoologen mit Dank zu begrüssen. Es dürfte dem mit den Verhältnissen nicht Vertrauten interessant sein, zu erfahren, dass 21 Arten Fledermäuse, 8 Arten Insektenfresser, 25 Arten Nagetiere, 16 Arten Raubtiere, 6 Arten Paarhufer und 22 Arten Waltiere (im ganzen also 98 Arten in 55 Gattungen und 22 Familien) in unserem Vaterlande heimisch oder als gelegentlich vorkommend sicher nachgewiesen sind. Verfasser unterzieht sich nun der nicht immer leichten Aufgabe, die zahlreichen deutschen Säugetiere bezüglich ihrer Kennzeichen, Verbreitung und Lebensweise ausführlich zu schildern. Neben der eingehenden Beschreibung von Form, Färbung usw. werden auch bedeutsame anatomische Verhältnisse berührt, der Systematik und Nomenklatur die ihnen gebührende Beachtung geschenkt. Das Werk wird somit allen billigen Wünschen gerecht und besonders der Naturfreund wird es nicht ohne Nutzen zu Rate ziehen, gibt es doch über die meisten, von ihm in dieser Hinsicht aufzuwerfenden Fragen einwandfreie Auskunft.

Geschäftliches.

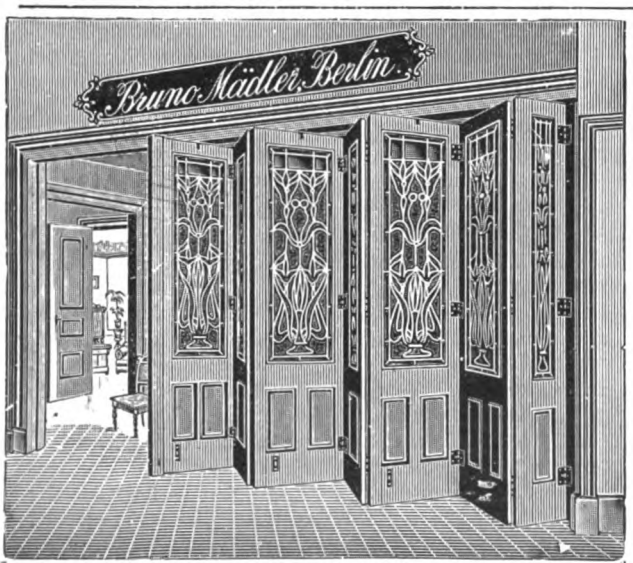
M. T. L. „Drei Worte nenn' ich euch, inhaltsschwer." Auf Schritt und Tritt begegnen sie dem Kulturmenschen. Kein Vorwärtsstrebender kann und darf daran vorübergehen: M. T. L. Hunderttausende haben es im Gedächtnis, Unzählige erinnern sich mit Dankbarkeit daran: M. T. L. Diese Zeichen beschäftigen den Geistesarbeiter in seinem stillen Studierzimmer, sie folgen dem Beamten und Angestellten in das Bureau und Kontor, den ins Ausland reisenden Deutschen begleiten sie in die fernsten Zonen. M. T. L. Vielen wurden sie ein Leitstern, der sie herausführte aus dunklen Tiefen auf die Höhen des Lebens: M. T. L. — Und fragt der Leser, was diese geheimnisvollen Zeichen bedeuten, so sei ihm die Auskunft: Methode Toussaint-Langenscheidt, das beste Mittel zur Erlernung fremder Sprachen!

Für unsere Leser liegt der heutigen Nummer ein Prospekt, betreffend die Original-Unterrichtsbriefe der Methode Toussaint-Langenscheidt bei, worauf wir alle aufmerksam machen, die sich die Kenntnis fremder Sprachen sicher, bequem und ohne grosse Kosten durch Selbststudium (ohne Lehrer) aneignen wollen. — Die Langenscheidtsche Verlagsbuchhandlung (Prof. G. Langenscheidt), Berlin-Schöneberg, sendet auf Wunsch Probebriefe der einen oder anderen Sprache kostenlos zur Ansicht. Bei Benutzung der obigem Prospekte beigefügten Bestellkarte bitten wir, den Titel unserer Zeitung anzugeben.

Der heutigen Ausgabe unseres Blattes liegen Prospekte folgender Firmen bei:

Dr. Arthur Erhard, G. m. b. H., Berlin;
Verwaltung des Brunnen-Versandes der Lauchstädter Heilquelle, Lauchstädt i. Thür.

Wir machen unsere geehrten Leser noch ganz besonders darauf aufmerksam.



SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros R. Schering Export
19 Chaussee-Strasse BERLIN N. Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

Patentanwalt
O. CRACOANU, Dipl.-Ing.
BERLIN SW. 48, Friedrichstr. 4.

Detektiv-
Büro »Helios«, Berlin, Friedrichstr. 65. Beobachtungen, Auskünfte.

Selbstsaugender
Essen-Stein
„Jahns" Patent
Vollkommenstes Zugverbesserungsmittel.
Von Behörden bei Neubauten verwendet in Mengen bis zu 4000 Stück.
Verlangen Sie Prospekt.
Herm. E. C. Jahn, Erfurt.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W.30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: Georg Achterberg, Berlin.
Druck: Otto Elsner Buchdruckerei, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.

Digitized by Google

Technisches Allerlei

Eisenbahnwesen.

Im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure hielt Herr Regierungsbaumeister G. Hammer, Berlin, einen mit grossem Beifall aufgenommenen Vortrag über: „Die Entwickelung des Lokomotivparkes bei den Preussisch-Hessischen Staatseisenbahnen." Wir entnehmen dem interessanten Vortrag, der demnächst in „Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen", Berlin SW., Lindenstrasse 80, erscheinen wird, folgendes: Die Lokomotiven der Preussischen Staatsbahnen werden für den gesamten Staatsbahnbereich nach einheitlichen Musterzeichnungen beschafft. Solche „Normalien" wurden zuerst 1875 aufgestellt, dann in den 1880er Jahren erneuert und anfangs der neunziger Jahre so vervollkommnet, dass am 1. April 1895 schon zwanzig Entwürfe für die Beschaffung von Lokomotiven und vier für die der Tender zur Verfügung standen.

Heute wird keine einzige dieser Musterzeichnungen mehr der Beschaffung zugrunde gelegt, weil die Entwickelung des Verkehrs und die Ausgestaltung der Bahnanlagen zu einer dauernd wachsenden Beanspruchung des Lokomotivparkes zwangen.

Nach dem Ausbau der grossen durchgehenden Verkehrslinien kam es wesentlich darauf an, durch den Bau von Nebenbahnen die Maschen des Staatseisenbahnnetzes enger zu knüpfen, abgelegene Landesteile und mindervolkreiche Städte dem grossen Verkehr zu erschliessen und die Wirtschaftlichkeit im Staatsbahngebiet durch Verbesserung der Verkehrsmittel zu fördern.

Die Vermehrung der Nebenbahnen beträgt in den letzten 15 Jahren etwa 95 Prozent; sie brachte eine Vermehrung der Steigungen und Krümmungen. Der Ausbau der Bahnanlagen führt zu einer Kürzung der Stationsentfernungen um 17,5 Prozent. Die Ansprüche der Reisenden gingen nach besserer Ausstattung der Wagen, nach vermehrter Verkehrsgelegenheit, höherer Geschwindigkeit; alles Punkte, die auf die Lokomotivzugkräfte einen ungünstigen Einfluss ausüben.

Im Personenzugdienst ist beispielsweise das Eigengewicht infolge der zur Bequemlichkeit der Reisenden getroffenen Verbesserungen, auf einen Platz berechnet, im Durchschnitt um 37 Prozent gestiegen. Trotz der wesentlichen Verkehrsverbesserungen ist die Einnahme für einen Personenkilometer und einen Gütertonnenkilometer dauernd zurückgegangen, obwohl gerade die angeführten Vervollkommnungen zu keiner Erhöhung der Einnahmen hätten führen müssen.

Richtige Belichtung ist die Basis für den Erfolg der **Amateurphotographie**

Wer die **„Agfa"-Belichtungstabelle** benutzt, **erspart** sich **Enttäuschungen.**

Mechanische Ermittlung! Keine Berechnungen! Leichteste Handhabung! Bequem in der Rocktasche tragbar!

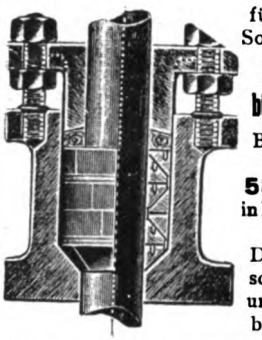
à 75 Pf. durch Photohändler. (864)

„Agfa"-Prospekte (mit Negertitel), 16 Seiten auf Kunstdruckpapier illustriert, gratis durch Photohändler

CARL RAKENIUS & Co., Berlin
Fabrik für Beleuchtungsgegenstände.
Fabrik: Zimmer-Strasse 98. Magazin: Unter den Linden 62/63.
Mitglieder der Polytechn. Gesellsch. erhalten Vergünstigung lt. Rabatttafel.

Elektr. Werk Luisenstadt
SO Mariannenstr. 31-32, a. Kottb. Tor
Telephon: Amt IV. 5017.
Licht-Kraftanlagen j. Größe
Spezialantriebe
f. die div. Arbeitsmaschinen
Transmissionen
Elektromotoren
zu Kauf, Miete, Umtausch
Reparaturwerkstätten
besteingerichtet, schnellste Ausführung Garantie
Aushilfsmotoren

Original-Howaldt-Metall-Packung



für alle Sort. von **Stoffbüchsen.** Bereits über **58000** in Betrieb bei Dampfschiffen und Fabriken.

Näheres durch Prospekte bei
Howaldtswerke Kiel.

Hermann Fischer
Ingenieur
BERLIN N. 31, Strelitzer Strasse No. 57.
Mgl. d. P. G. Fernspr. A. III, 1423.

SPEZIAL-FABRIK
zur Projektierung und Ausführung von **Hochdruck-Dampf-Leitungen :: Ent- und Bewässerungs-Anlagen :: Gas- und Pressluft-Leitungen :: Installation sanitärer Anlagen.**

EMAIL-SCHILDER
Garantiert wetterfest.
Elberfelder Emaillierwerk
Schulze & Wehrmann
ELBERFELD.

Preiswerte reelle Weine!

Rheinweine:	p. Fl. inkl. Gl.
1908er Laubenheimer	—.90
1908er Cauber Blücherthaler Natur	1.10
1908er Niersteiner	1.—
1908er Hochheimer	1.30
1908er Cauber Mühlenberg Natur	1.60
Moselweine:	
1909er Remicher	—.90
1909er Winninger	1.10
1909er Neefer	1.25
1908er Lehmener Klopp	1.50
Deutsche Rotweine:	
1908er Dürkheimer	—.90
1907er Ahrweiler Berg	1.25
1907er Oberingelheimer	1.35

Franz. Rotweine:	p. Fl. inkl. Gl.
Château Sorbé Baurech Natur	1.—
Médoc Natur	1.25
St. Julien Natur	1.50
Deutscher Cognac:	p. Ltrfl. inkl. Gl.
Cognac-Verschnitt*	1.85
Cognac-Verschnitt**	2.25
Cognac-Verschnitt***	2.75
Cognac-Weinbrand (ohne Sprit) Extra	3.75
Südweine: [Cabinet	4.25
Sherry superfine	2.—
Portwein superior Original Douro	2.—
Madeira choice old	2.—
Vino Vermouth di Torino Original Cinzano	1.80

Ausführliche Preisliste auf Wunsch gern zu Diensten.

Die Preise verstehen sich einschl. Glas. Verpackung wird zum Selbstkostenpreis berechnet und bei Franko-Retournierung zum gleichen Preise zurückgenommen. Versand von 12 Flaschen an, auch sortiert. Ziel 3 Monate, bei Zahlung innerhalb 14 Tagen 2 Proz. Skonto.

AUGUST EYSENCK, Weingrosshandlung, NIEDERLAHNSTEIN a. Rh.
Erste Referenzen zur Verfügung. Mitglieder erhalten 5 Proz. Rabatt.

Digitized by Google

Würden heute noch dieselben Einnahmen für die angegebenen Einheiten wie 1894 erzielt werden, so hätte die Preussisch-Hessische Staatseisenbahnverwaltung allein im Rechnungsjahr 1909 eine Mehreinnahme von 120 Millionen Mark ohne irgendwelche Unkosten gehabt. Von 1894 bis 1909 wird seitens dieser Verwaltung wohl annähernd eine Milliarde Mark durch Ermässigung der Tarife, Verbesserung der Verkehrseinrichtungen usw. zum Nutzen der Allgemeinheit und zur Wohlfahrt des Landes geopfert sein.

In welchem Umfange der zur Beförderung der Lasten aufzuwendende Arbeitsaufwand im besonderen bei den schnellfahrenden Zügen gesteigert wurde, zeigen folgende Angaben: im Schnell- und Eilzugdienst waren im Rechnungsjahr 1909 etwa erforderlich 580 Millionen Pferdekraftstunden gegenüber 1894/5 65 Prozent mehr; im Personenzugdienst rund 800 Millionen, 210 Prozent mehr; im Güterzugdienst rund 1500 Millionen, 178 Prozent mehr.

Der Kohlenverbrauch betrug im Rechnungsjahr 1909 für die Lokomotivfeuerung 9 123 601 Tonnen im Werte von 114 Millionen Mark. Auf die Pferdekraftstunde als Einheit berechnet ergibt sich ohne Berücksichtigung der Vermehrung der Aufenthalte, des häufigeren Anfahrens, der Steigungs- und Krümmungsstrecken, eine Ersparnis von annähernd 18 Prozent. Würden die Lokomotiven seit 1895 nicht verbessert sein, so würde die Mehrausgabe für Kohlen im Rechnungsjahre 1909 allein mindestens 25 Millionen Mark betragen haben. Man erkennt, welche enormen Summen hier auf dem Spiele stehen, und welchen Einfluss auch kleine Verbesserungen hier schon ausüben müssen. Das günstige wirtschaftliche Ergebnis ist im vorliegenden Falle erreicht durch die Vergrösserung der Lokomotivkessel, die Verbesserung der Steuerungen, die vermehrte Anwendung der Verbundlokomotiven, hauptsächlich aber durch die Einstellung der Heissdampflokomotiven. (Bei den Preussisch-Hessischen Staatseisenbahnen sind jetzt etwa 6400 Verbund- und 2500 Heissdampflokomotiven im Betriebe.) Bei der Einführung der Verbundlokomotiven hat der verstorbene Geheime Regierungsrat Professor von Borries bei der Einführung der Heissdampflokomotiven, sowie der Geheime Baurat Garbe, Mitglied des Kgl. Eisenbahnzentralamts, in erfolgreicher und bahnbrechender Weise gewirkt.

Die Anwendung des hochüberhitzten Dampfes (der im Kessel erzeugte Dampf von etwa 180° wird in einem Schmidtschen Ueberhitzer bis zu 350° erhitzt) gestattet auf dem durch die gesetzlichen Vorschriften und die internationalen Abmachungen beschränkten Raum innerhalb der zulässigen Gewichtsgrenzen die grösste Arbeitsleistung zu entwickeln. Die Folge ist, dass nicht nur die preussisch-hessische, sondern auch andere Verwaltungen im In- und Ausland mit der Einstellung der Heissdampflokomotiven vorgehen. Am weitesten verbreitet und am besten bewährt hat sich der Schmidtsche Rauchröhrenüberhitzer. Ueber 8000 Lokomotiven befinden sich bereits mit diesem Ueberhitzer im In- und Ausland im Betrieb oder im Bau.

Bei dem hohen Einfluss, die Verbesserungen in der Brennstoffausnutzung und in der Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Lokomotiven auf die Betriebskosten ausüben, ist es erklärlich, dass die Preussisch-Hessische Staatseisenbahnverwaltung im Kgl. Eisenbahnzentralamt in Berlin eine besondere Versuchsabteilung unterhält, in der alle den Bau der Lokomotiven beeinflussenden Verhältnisse auf wissenschaftlicher Grundlage eingehend geprüft werden.

Die Beschaffung der schweren, leistungsfähigen und wirtschaftlich arbeitenden Lokomotiven hat der preussisch-hessischen Eisenbahnverwaltung durch Verminderung der Vorspannleistungen 1909 gegenüber 1907 eine Ersparnis von über 8 Millionen Mark gebracht. Die Ausgaben für Kohlen sind gegen das Vorjahr, trotz einer Steigerung der Personen- und Güterwagenachskilometer um rund 6 Prozent, um 700 000 Mark zurückgegangen.

Eine Verminderung der Gesamtlokomotivkilometer bei Steigerung der von den Wagen im ganzen zurückgelegten Kilometer hat naturgemäss auch eine Ermässigung der Unterhaltungskosten und einen verminderten Personalbedarf zur Folge, so dass man ermessen kann, welchen ausserordentlichen Einfluss die Verbesserung der Lokomotiven und die Erhöhung der Leistungen auf die Wirtschaftlichkeit einer Verwaltung ausübten.

Aus den umfangreichen Versuchs- und Betriebsergebnissen, die der Vortragende anführte, mag noch hervorgehoben werden, dass auch eine vollkommen neue Kesselbauart erprobt wird, bei der ein den ortsfesten Wasserrohrkesseln in gewissem Sinne nachgebildeter Wellrohrwasserrohrkessel verwendet wird. Die Lokomotive ist von der Firma Orenstein & Koppel - Arthur Koppel A.-G., Berlin, entworfen und geliefert. An Stelle der sonst üblichen kastenförmigen Feuerbüchse ist hier ein rundes Wellrohr angewendet. Wasserrohre, die von der Flamme umspült werden — statt der sonst üblichen Siederöhren, durch die die Heizgase hindurchstreichen —, verbinden eine vordere Wasserkammer mit dem hinten liegenden Rundkessel. Der ganze Kessel ist gegen Wärmeverluste durch Bleche und Wärmeschutzmittel gut geschützt. Nach den bisherigen, aber noch nicht abgeschlossenen Versuchen ist die Dampferzeugung etwa 8—10 Prozent günstiger als bei den gewöhnlichen Kesseln.

Schliesslich mag noch erwähnt werden, dass nunmehr auch die Preussisch-Hessischen Staatsbahnen dazu übergehen — bei den vorwiegend im Flachlande liegenden Hauptstrecken lag hierzu bisher noch kein Bedürfnis vor — schwere, dreifach gekuppelte, vierzylindrige Heissdampflokomotiven in den Dienst zu stellen, um den Forderungen nach erhöhter Reisegeschwindigkeit Rechnung zu tragen.

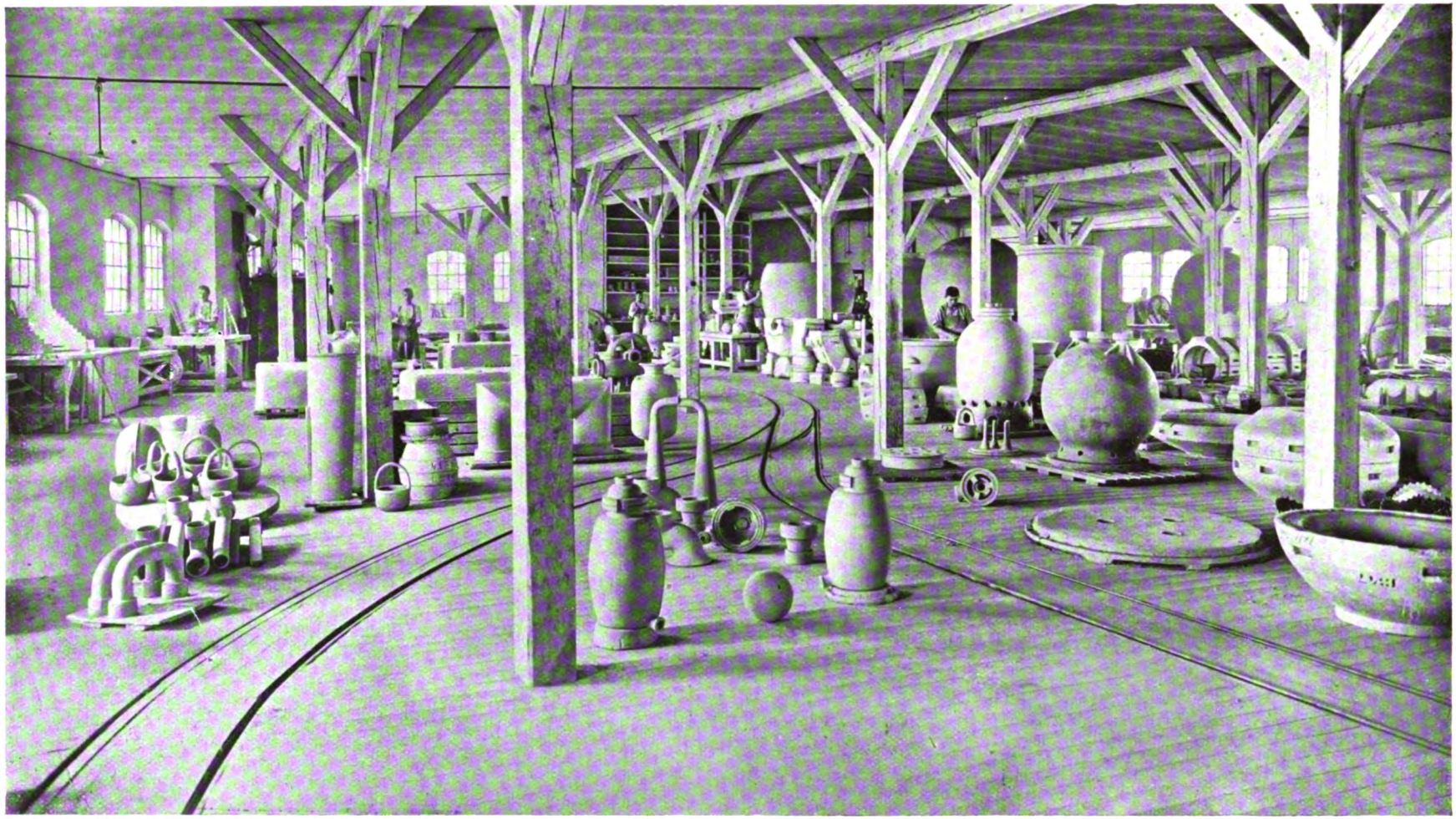
Musikalische Technik.

Die künftige Gestaltung der deutschen Militärmusik. Vom 1. Oktober d. J. ab werden die Musikkorps der Truppen in der vom Kriegsministerium vorgesehenen und vom Reichstag gutgeheissenen Beschränkung nach einem im „Leipziger Tageblatt" veröffentlichten Berichte eines Fachmannes wie folgt reduziert werden: Es wird die Etatsstärke betragen beim 1. Garderegiment zu Fuss ein Obermusikmeister oder Musikmeister und 36 Hoboisten, bei allen übrigen Garde- und Linien-Infanterieregimentern zehn Hoboisten und 26 Hilfshoboisten. Die Jäger- und Schützenbataillone und die Pioniere behalten — ausser dem überall, mit Ausnahme beim Train, etatmässigen Obermusikmeister oder Musikmeister — 10 Hornisten und 10 Hilfshornisten, das Regiment der Gardedukorps und die Leib-Gardehusaren je 20 Trompeter, die übrigen Garde- und die Linien-Kavallerieregimenter je 15 Trompeter und 5 Hilfstrompeter. Bei der Feldartillerie sind pro Batterie 2 Trompeter und die gleiche Zahl an Hilfstrompetern zuständig, während den Fussartillerieregimentern (bei den Regimentern 2 und 17 schon vom 1. April ab) nur je 8 Hoboisten und 16 Hilfshoboisten verbleiben, wozu noch zu jeder Bespannungsabteilung ein Trompeter tritt. Während das Eisenbahnregiment 2 zukünftig überhaupt kein Musikkorps mehr haben wird, behalten die Regimenter 1 (in Berlin) und 3 (in Hanau) kleine Musiken von je 10 Hoboisten und 16 Hilfshoboisten. Den Trainbataillonen schliesslich sind 9 Mann zugestanden, von denen jedoch nur 3 etatsmässige Trompeter sind.

Infolge der Verringerung der Musikkorps müssen eine Anzahl von Stimmen bei den Militärkapellen wegfallen. Es wird daher durch den vom Allgemeinen Kriegsdepartement des Kriegsministeriums ressortierenden 1. Armee-Musikinspizienten ein im Laufe des Sommers zu veröffentlichender Neudruck des „Verzeichnisses der Instrumente der Königlich Preussischen Militärmusik" vorbereitet. Soweit es die musikalischen Leistungen der Inhaber der ausscheidenden Stimmen zulassen, hat die Unterbringung bei anderen Stimmen desselben Musikkorps zu erfolgen. So können übernehmen der 4. Posaunist die Tuba oder das 2. Tenorhorn, der Althornetist das 2. Tenorhorn, die grosse Trommel oder das 2. Waldhorn, der 3. Klarinettist die 2. Oboe oder die kleine Trommel. Den Musikmeistern wird aus diesen Umdispositionen allerdings recht erhebliche Uebungsarbeit erwachsen; bei der Vorzüglichkeit unseres deutschen Ausbildungs- und Lehrlingsmaterials hofft aber die Militärmusik, auch in der geminderten Stärke in Zukunft mit Ehren vor ihren Freunden in der Armee und im Publikum bestehen zu können.

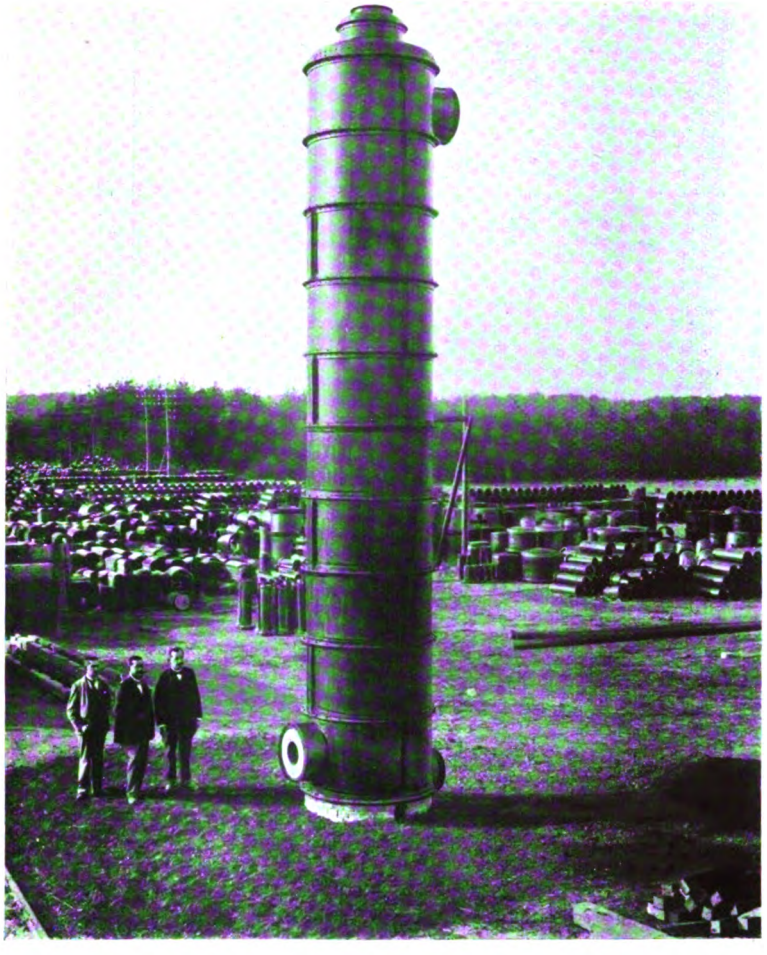
(Zeitschrift für Instrumentenbau.)

Digitized by Google

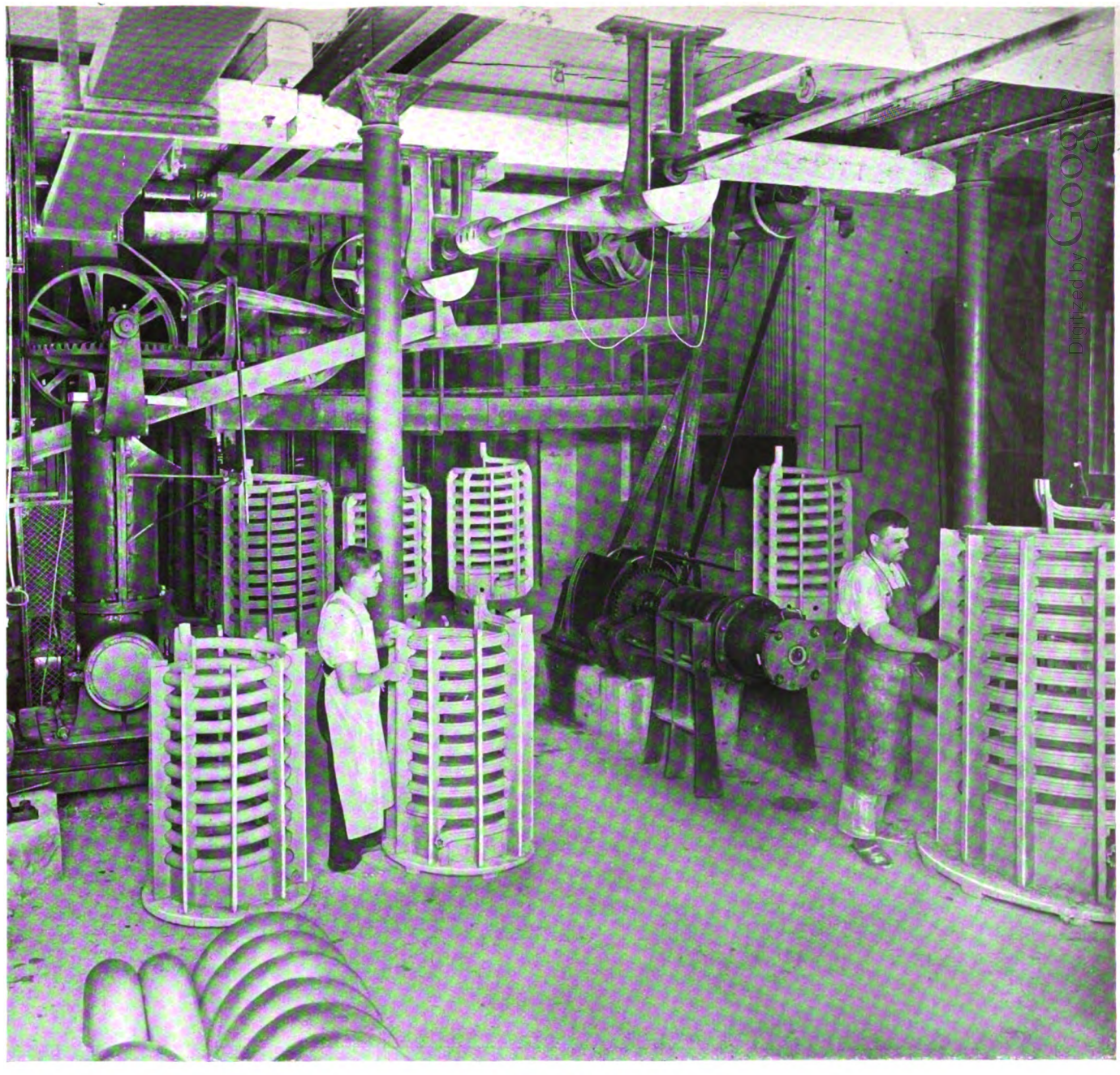


Die Fabrikation des Steinzeugs. Töpferarbeitsräume.

Digitized by Google



Eisenummantelter Steinzeug-Asorptionsturm System Hoffmann-Krüger.
Lichter Durchmesser 1.3 m; ganze Höhe 8.5 m. Gewicht 9330 kg.



Schlangenfabrikation.

Die Fabrikation des Steinzeugs.

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats. | **Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.** | **Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H. Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet. — Unverlangten Manuscriptsendungen i. d. Rückporto beizufügen.

No. 11. | **BERLIN, den 1. Juni 1911.** | **Jahrgang 1911.** 73. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Eine Maschine, die sich an ihre Arbeit begibt. Mit 3 Abbildungen	201—204
Die Diskretion bei der Wellentelegraphie	202—203
Ehrungen für Techniker und Förderer der Technik. Mit 5 Abbildungen	204—206
Die Bedeutung des Steinzeugs für die öffentliche Gesundheitspflege und für die chemische Industrie. Hierzu 3 Abbildungen auf dem Titelbild und 2 Abbildungen im Text	206—210
Die Verwendung des Steinkohlengases. Mit zahlreichen Abbild. (Schluss)	210—216
Internationale Ausstellung für Reise- und Fremdenverkehr	216—218
Technisches Allerlei	218—220
Bücherschau — Briefkasten	219—220

Eine Maschine, die sich an ihre Arbeit begibt.

Mit 3 Abbildungen.

Die Fertigstellung der in das Meer sich weit hinaus erstreckenden Hafenmolen wurde bisher durch hohen Seegang und Sturm dermassen erschwert, dass die Arbeiten bei schwerem Wetter tage- und wochenlang unterbrochen werden mussten, was einen unersetzlichen Verlust an Zeit und Geld bedeutete.

Die mit der Ausführung der Hafenbauten betraute Ingenieurfirma Hill & Co. in London versuchte die an den Felsen auszuführenden Bohrungen in der Weise vorzunehmen, dass die Bohrmaschine auf einem starken Prahm aufgestellt wurde. Die Schwankungen des Fahrzeuges waren aber so gewaltig, dass es oft unmöglich war, die

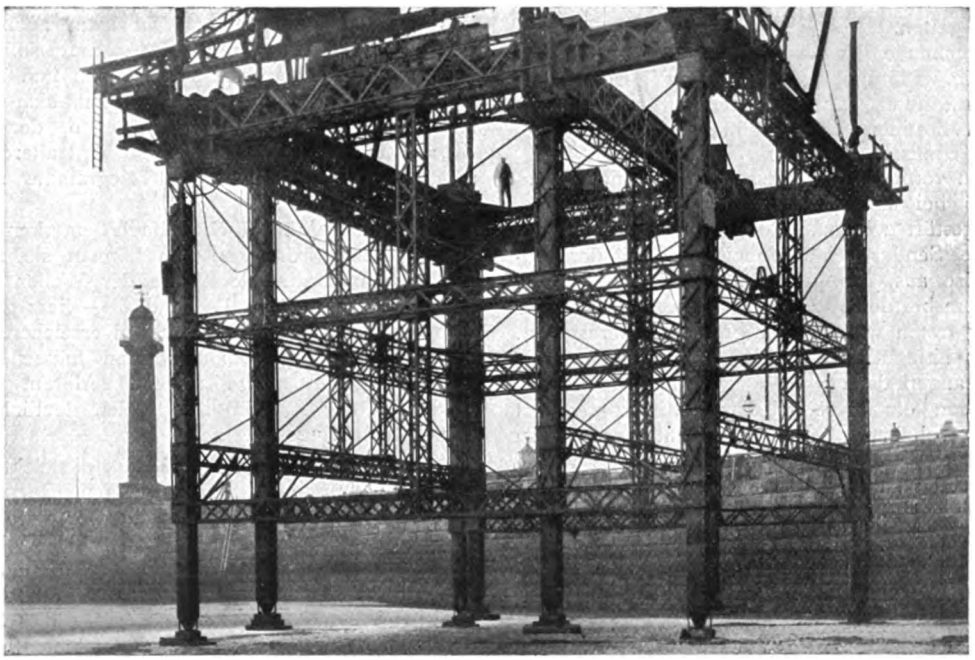


Abb. 1. Die Maschine begibt sich an ihre Arbeit.

Als es sich darum handelte, den an der Westküste von Schottland belegenen Hafen Peterhead auszubauen, machten sich diese erschwerenden Umstände ganz besonders stark geltend, denn die dortige Mole ist wie keine zweite Englands, dem Wind und Wetter ausgesetzt, und ruhige Tage gehören dort zu den grössten Seltenheiten.

Bohrer an dem Felsen zum Angriff zu bringen. Oft war die See so schwer, dass das Fahrzeug überhaupt sich nicht an die Arbeitsstelle hinauswagen konnte. Da kam nun die genannte Ingenieurfirma auf die Konstruktion der nachstehend beschriebenen Einrichtung, die sie in den Stand setzte, unabhängig von Wind und Wetter jeder-

Digitized by Google

zeit ihren Arbeiten obzuliegen. Sie benannte ihre Erfindung treffend als „walking man", als gehenden Menschen, oder als „machine that walks to its work", Maschine, die sich an ihre Arbeit be-

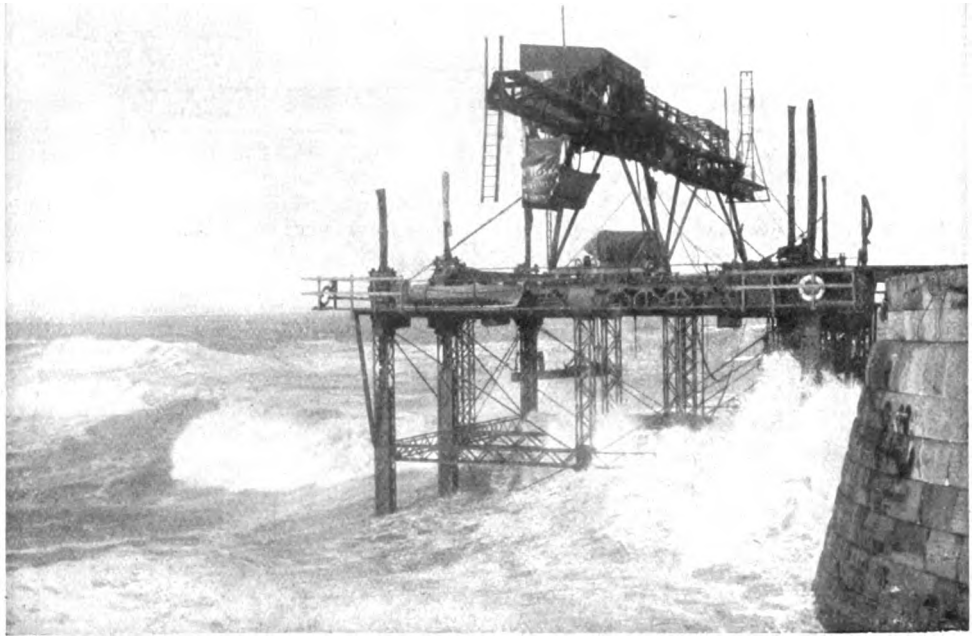


Abb. 2. Die Maschine bei der Arbeit.

Die Diskretion bei der Wellentelegraphie.

Wenn jemand spricht, so werden seine Worte von allen denen vernommen, die sich in nicht allzu grosser Entfernung befinden. Dies kann in verschiedener Weise unzuträglich sein. Zunächst kann dadurch eine Unterhaltung anderer gestört werden, weil sich fremde Worte mit einmischen. Hier liegt die Unannehmlichkeit auf der Seite der Empfänger. Umgekehrt kann aber auch der Sprechende einen Nachteil haben. Seine Mitteilungen, die vielleicht diskreter Natur sind, werden auch von Unberufenen aufgenommen, während sie doch nur einem bestimmten Hörer gelten.

Ganz entsprechende Uebelstände herrschen bei der Funkentelegraphie. Die mehr oder weniger allseitig ausgestrahlten Wellen fluten nämlich auch zu Apparaten, für welche sie nicht bestimmt sind, wenn sich dieselben zufällig in jenem Umkreis befinden, bis wohin der Funkspruch zu reichen vermag. Auf diese Weise können Apparate, die bereits bei einem anderweitigen Gespräch beschäftigt sind, gestört werden. Vor allem plaudert aber der geschwätzige Sender seine Geheimnisse in der ungeniertesten Weise aus. Es ist klar, dass besonders das Diskretionsproblem bei der Wellentelegraphie, dem wir hier ein wenig näher treten wollen, von grossem Interesse ist. Gibt es doch im Kriege wie im Frieden Mitteilungen, die nicht jeder empfangen darf.

Es sind schon die verschiedensten Mittel ersonnen worden, um das Geheimnis bei der Funkentelegraphie zu sichern. Die wichtigsten derselben sollen hier kurz Revue passieren. Man kann sie in zwei Gruppen einteilen. Die erste möchten wir als „elektrotechnische", die zweite als „intellektuelle" Mittel bezeichnen. Am Schluss unserer Ausführung wollen wir dann auf den Weg hinweisen, auf welchem eine Geheimhaltung einfach und sicher erreicht wird.

Man hat beispielsweise vorgeschlagen, den Sendevorgang so flott verlaufen zu lassen, dass die Empfänger der Stationen, für welche das Telegramm nicht bestimmt ist, nicht rasch genug die Wellen aufnehmen können. Aber schon eine sehr einfache Erwägung zeigt, dass dieser Vorschlag etwas unlogisch ist. Warum soll den unberufenen Empfängern eine Frische der Empfänglichkeit fehlen, die doch an der Stelle, wohin das Telegramm gerichtet ist, als möglich vorausgesetzt wird?

Viel hat man sich ferner von der Wellenabstimmung versprochen. Wenn man eine A-Stimmgabel anschlägt, so schwingt eine in der Nähe befindliche andere Gabel bekanntlich mit, wenn sie ebenfalls auf A abgestimmt ist. Dann befinden sich beide Körper in Resonanz. Nun muss aber beachtet werden, dass eine zweite Gabel auch dann in eine gewisse Mitleidenschaft gezogen wird, wenn die Abstimmung keine ganz genaue ist. Durch feine Beobachtung an einer zweiten Gabel wird sich darum immerhin feststellen lassen, ob irgendwo eine erste Gabel schwingt, auch wenn ihr Ton eine etwas andere Höhe hat. Auch das Sende- und Empfangssystem bei der Funkentelegraphie ist mit einem Paar Stimmgabeln zu vergleichen. Haben sie den gleichen „Ton", so ist die Uebermittelung natürlich am vollkommensten. Man kann auch hier wie bei den Stimmgabeln sagen :beide Apparate sollen auf dieselbe Wellenlänge eingerichtet sein. Wenn nun zwei Stationen, welche miteinander sprechen wollen, sich auf einen bestimmten Betrag derselben festlegen, der bei anderen Systemen nicht vorhanden ist, so wird allerdings die Folge sein, dass Unberufene die Telegramme nicht deutlich empfangen.

Sie werden aber doch vielfach bemerken, dass irgendwo telegraphiert wird. Und nun können sie sich verhältnismässig schnell auf die Länge der Wellen einrichten, die sie auffangen wollen. Es ist dies — kurz gesagt — durch Aenderungen in der Schaltung zu erreichen. Freilich wird zuerst ein wenig probiert werden müssen, und dadurch gehen vielleicht einige Zeichen verloren. Aber ziemlich bald wird der Empfänger für den deutlichsten Empfang der Wellen eingestellt sein.

Sodann hat man sich bestrebt, die elektrischen Wellen in eine bestimmte Richtung zu lenken. Der Sender soll also gewissermassen durch ein Sprachrohr reden, welches auf das Ohr dessen gerichtet ist, für den die Nachricht bestimmt ist. Bellini und Tosi haben in diesem Sinne verdienstvoll gearbeitet. Wir können hier nur auf das wesentliche Prinzip dieser interessanten Telegraphie eingehen. Man denke sich zwei senkrechte Antennen, deren Höhe ein Viertel der zu erzeugenden Wellenlänge, und deren Abstand eine halbe Wellenlänge beträgt. Sie werden so erregt, dass die Phasen beider um 180 Grad verschieden sind. Ist die Ebene der beiden Antennen meridional gerichtet, so werden die elektrischen Wellen vornehmlich nach Norden und Süden geschickt.

Die genannten Erfinder wenden allerdings praktisch Antennen an, die nicht senkrecht stehen, sondern die mit der verbindenden Basis Dreiecke bilden, deren Spitzen von einem Mast getragen werden. Es sind ihrer zwei vorgesehen, deren Ebenen senkrecht aufeinander stehen.

Digitized by Google

gibt. Das Grundprinzip dieser Maschine ist von überraschender Einfachheit.

Unsere Abbildung 1 stellt den „gehenden Menschen" am Strande dar, und zwar während

Abb. 3. Die Maschine bei der Arbeit.

Mit dieser Vorrichtung lässt sich also beispielsweise in nordsüdlicher und in ostwestlicher Richtung telegraphieren. Eine besonders wichtiges Organ bildet dann das „Radiogoniometer". Es wird nämlich die elektrische Energie mittels einer Spule auf induktivem Wege auf die Basen der beiden Dreiecke übertragen. Je nach der Stellung der Spule wird dabei entweder das eine oder das andere Dreieck mehr erregt. Dadurch lässt sich die Richtung bestimmen, in welcher die Wellen fliessen müssen. Man kann sich ja jede Richtung, die nicht nordsüdlich oder westöstlich verläuft, als eine bestimmte Kombination beider vorstellen. Wenn wir Ausdrücke bilden, wie „Nordost, Nordnordost" usw., so bringen wir dies auch sprachlich zum Ausdruck. Werden beispielsweise beide Systeme gleich stark angeregt, so muss die Wellenrichtung um einen halben rechten Winkel vom Meridian abweichen. Das Radiogonometer ist mit einem Zeiger versehen, und dieser braucht nur so gedreht zu werden, dass er auf die Empfangsstation hinweist. Dann werden jener die Wellen richtig zufluten.

Obwohl nun die Erfinder noch eine Einrichtung getroffen haben, dass die Wellen nicht nach zwei entgegengesetzten Seiten, sondern nur nach einer bestimmten strömen, so löst doch dieser Telegraph das Diskretionsproblem nicht befriedigend. Es mag davon abgesehen werden, dass zufällig in der Empfangsrichtung auch eine zweite Station liegen kann. Entscheidender ist aber der Umstand, dass die Wellen immer noch eine gewisse Streuung zeigen. Wohl entfalten sie sich in der gewünschten Richtung am stärksten. Aber es strahlt auch nach den Seiten Energie aus. Dieselbe mag schwächer sein; aber sie kann doch in unbefugter Weise wirksam werden. Nahe der Hauptrichtung ist ihre Abnahme zudem nicht sehr bedeutend. So lässt sich denn das Aktionsgebiet dieser Wellen leider nicht als Ebene darstellen, sondern es bildet einen allerdings spitzen Winkelraum.

Nun kann man aber die Geheimhaltung von Nachrichten auch auf einem ganz anderen Wege anstreben. Man erlaubt, dass fremde Stationen die Wellen auffangen und in Zeichen umsetzen. Man sorgt aber dafür, dass diese Zeichen ihnen unverständlich sind. Diese Mittel nennen wir „intellektuelle", und wir werden hier sofort auf das Gebiet der Geheimsprache oder Geheimschrift gewiesen.

Wären Sprachkenntnisse heutzutage nicht so weit verbreitet, so könnte man das Geheimnis dadurch wahren, dass man sich irgend eines fremdartigen Idioms bediente. Ernstlich kann aber nicht darauf gerechnet werden, dass eine Sprache anderen unverständlich bleibt.

Mit einem sehr interessanten Geheimtelegraphen ist kürzlich der norwegische Kapitän Hovland an die Oeffentlichkeit getreten. Sein „Kryptograph" ähnelt einem jener Geheimschlösser, bei denen Ringe, die mit Zeichen versehen sind, gegeneinander verstellt werden. Der Hovlandsche Kryptograph besitzt 6 Ringe, auf deren jedem die Ziffern von 1—6 verzeichnet sind. Zwei Stationen, die geheim miteinander korrespondieren wollen, einigen sich etwa dahin, auf beiden Kryptographen die Zahl 324 165 einzustellen. Will nun A das Wort „London" an B übermitteln, so wird auf der Tastatur des Senders wie bei einer Schreibmaschine in gewöhnlicher Weise gearbeitet. Im Empfänger erscheint dann das Wort LONDON — und zwar in Typendruck. Empfangsapparate, deren Kryptograph aber anders eingestellt ist, können wohl auch einen deutlichen Schriftsatz empfangen. Seine Zusammensetzung gibt jedoch keinen Sinn. Das Wort London kann beispielsweise als ABGSBG erscheinen.

So sinnlos solche Zusammenstellungen aber auch erscheinen mögen, so bilden sie doch eine jener Geheimschriften, die verhältnismässig leicht zu entziffern sind. Denn hier mag zwar für jeden Buchstaben ein anderes Zeichen erscheinen; aber es kehrt immer dasselbe als Vertreter wieder. In unserem Beispiel sind die beiden O durch B, die beiden N durch G wiedergegeben. Bei einem längeren Telegramm, wo die Worte abgeteilt sind, geht der Dechiffreur in der Weise vor, dass er aus der Häufigkeit der vorkommenden Zeichen auf deren versteckte Bedeutung schliesst. Im Deutschen kommt bekanntlich das e am meisten vor, worauf n, i, s, t, h, a, r, d und u folgen. Mit einiger Geduld lassen sich darum derartige Schriftsätze enträtseln, ohne dass es dabei der Kunst eines erstklassigen Dechiffreurs bedürfte.

Irren wir nicht, so lässt sich am einfachsten und sichersten das Geheimnis wahren, wenn man jene Geheimschrift anwendet, die in der Diplomatie gebräuchlich ist. Sie ist unter dem Namen Multiplikationschiffre, Chiffre carré oder Chiffre indéchiffrable bekannt. Auf ihre Vorzüge einzugehen, fehlt hier freilich der Raum. Genug, dass sie sich bei der gewöhnlichen Nachrichtenübermittelung bewährt hat. Und sie wird ihre Dienste auch der Funkentelegraphie gern zur Verfügung stellen. Es soll übrigens nicht bestritten werden, dass man schon in dieser Weise „drahtlos" telegraphiert. Aber es mag betont werden, dass man wohl vergeblich nach einem besseren Mittel suchen wird, um die Diskretion bei der Wellentelegraphie zu erreichen.

H. Bourquin.

Digitized by Google

seines Ganges zur Arbeit, der in dem Sande deutliche Spuren hinterlassen hat. Abbildung 2 stellt die Maschine während der Arbeit in der Nähe der Ufermauer, Abbildung 3 weiter ab vom Ufer dar.

Wie aus der Abbildung 1 zu ersehen ist, besteht die eigenartige Maschine aus zwei aus Eisennetzwerk hergestellten Rahmensystemen, einem äusseren von quadratischem Grundriss und einem inneren kleinern von rechteckigem Grundriss. Jedes Rahmensystem ist an seinen 4 Enden von je einem Pfahle gestützt, die auf- und abwärts bewegt werden können. Die Gesamtzahl der Pfähle beträgt mithin acht. Die beiden Rahmensysteme sind derart zueinander beweglich angeordnet, dass sie auf Rollen, die an den oberen Rahmen angebracht sind, gegeneinander verschoben werden können, nachdem die vier Füsse des jeweilig zu verschiebenden Systems vom Boden emporgehoben wurden. Sind Arbeiten auf felsigem Untergrund auszuführen, so sind die Füsse der Pfähle zugespitzt, um einen festen Halt zu gewinnen. Sind Arbeiten auf sandigem Boden auszuführen, so werden die spitzen Füsse durch schneeschuhartige Auflageflächen ersetzt, welche verhindern, dass der „gehende Mann" allzu tief in den Boden eindringt.

Die Bewegung der gesamten Maschine geht nun in folgender Weise vor sich. Die vier Stützen des äusseren quadratischen Rahmens werden gegen den Erdboden fest angepresst, so dass die Maschine sicher horizontal feststeht. Nunmehr werden die vier Füsse des innern rechteckigen Rahmens so weit gehoben, dass sie über etwaige Unebenheiten des Bodens frei hinwegschweben können. Infolgedessen wird das innere Rahmensystem von dem äusseren getragen. Alsdann wird letzteres auf dem ersteren vorwärts geschoben, zu welchem Zwecke Rollen zwischen beide Rahmen gelagert sind. Ist der innere Rahmen so weit nach vorn gerollt, bis er an die Stirnseite des äusseren Rahmens anstösst, werden seine Füsse bis auf den Erdboden hinabgelassen. Nunmehr werden die vier Füsse des äusseren Rahmens entsprechend gehoben, worauf dann letzterer auf dem inneren Rahmen ruht, so dass er auf diesem vorwärts bewegt werden kann. Wie auf unseren Abbildungen 1 und 3 zu ersehen ist, ist das auf diese Weise hergestellte, sich an seine Arbeit begebende Baugerüst äusserst standhaft. Es trägt einen die Bausteine usw. an ihren Ort bringenden und dort versetzenden Kran und vermag dem Sturm und dem Wogenanprall derart standzuhalten, dass die Arbeiten, einschliesslich etwaiger Bohrarbeiten, ohne Unterbrechung, ohne Verlust an Zeit und Geld ausgeführt werden können. Morgens geht der „walking man" an seine in der tobenden See liegende Arbeitsstelle; abends kehrt er an Land zurück.

Anfangs, als die Bedienungsmannschaft noch wenig geschult war, bedurfte man, um eine Strecke von etwa 100 Metern zurückzulegen, eines Zeitaufwandes von 10 Stunden; jetzt aber kann man eine Strecke von 3 Metern in 15 Minuten zurücklegen. Der „walking man" hat sich derart bewährt, dass er ausser bei den Hafenbauten von Peterhead auch in Whitby und Dover mit Erfolg. Anwendung gefunden hat.

Ehrungen für Techniker und Förderer der Technik.

Von M. Geitel.

Mit Abbildungen.

In Nr. 19 und 20 der „Welt der Technik", Jahrgang 1909, haben wir unsern Lesern in Wort und Bild eine grosse Anzahl von Denkmalen vorgeführt, die zum Andenken hervorragender Techniker und ihrer Mitarbeiter von der dankbaren Nachwelt gesetzt worden sind. Wir haben dort das Denkmal Favre's, des Erbauers des Gotthard-Tunnels, das Luftschifferdenkmal zu Paris, die Gedächtnistafel für Otto Lilienthal, zwei Denkmale für Claude Chappe, den Erfinder der optischen Telegraphie, das Denkmal Peter Henleins, des Erfinders der Taschenuhr, das Denkmal für Karl Gheza, den Erbauer der Sömmeringbahn, drei Alfred-Krupp-Denkmale in Essen, das August-Borsig-Denkmal in Tegel, das Denkmal für die beim Bau des Simplontunnels tödlich Verunglückten, das Werner-Siemens-Denkmal vor der Berliner Technischen Hochschule, das Goeschenen-Denkmal für die beim Bau des Gotthard-Tunnels tödlich Verunglückten, das Denkmal für die beim Bau des Hauenstein-Tunnels Verschütteten, das Denkmal für Levassor, den Begründer der französischen Automobilindustrie, das Daguerre-Monument in Washington und das angebliche Grab Otto's von Guericke zu Ottensen im Bilde gebracht und ausserdem auch noch eine Anzahl anderer Denkmale und Ehrentafeln beschrieben. Heute wollen wir die Reihe der den verdienten Technikern und Förderern der Technik dargebrachten Ehrungen fortsetzen.

Abb. 1 stellt das Flieger-Denkmal dar, das die französische Regierung bei dem Bildhauer Roger-Bloche bestellte und das uns eindringlichst die Tragik der Bahnbrecher der Flugtechnik vor Augen führt.

In unserm eingangs erwähnten Artikel haben wir auch einige Denkmale beschrieben, welche den bei der Vollendung grosser Bauwerke ums Leben gekommenen Arbeitern errichtet sind. In der neuesten Zeit hat diese wohlverdiente Anerkennung treuer Mitarbeiter sich auch auf die lebenden Mitarbeiter erstreckt. Erfreulicherweise sollen diese schon bei Lebzeiten der verdienten Anerkennung teilhaftig werden. Wir meinen hier nicht die in einigen Staaten langgedienten Arbeitern zuteil werdenden Auszeichnungen, sondern die Prämiierung derjenigen Mitarbeiter, welche bei der Herstellung der auf den grossen Ausstellungen prämiierten Erzeugnisse hervorragend beteiligt waren.

In der Sitzung des vereinigten Vorstandes und Ausschusses des Zentralvereins für das Wohl der arbeitenden Klassen zu Berlin vom 2. Dezbr. 1910 ist von dem Vorstandsmitgliede Herrn Rudolf Blanckertz-Berlin der Wunsch ausgesprochen worden, dass der Zentralverein die Prämiierung

Digitized by Google

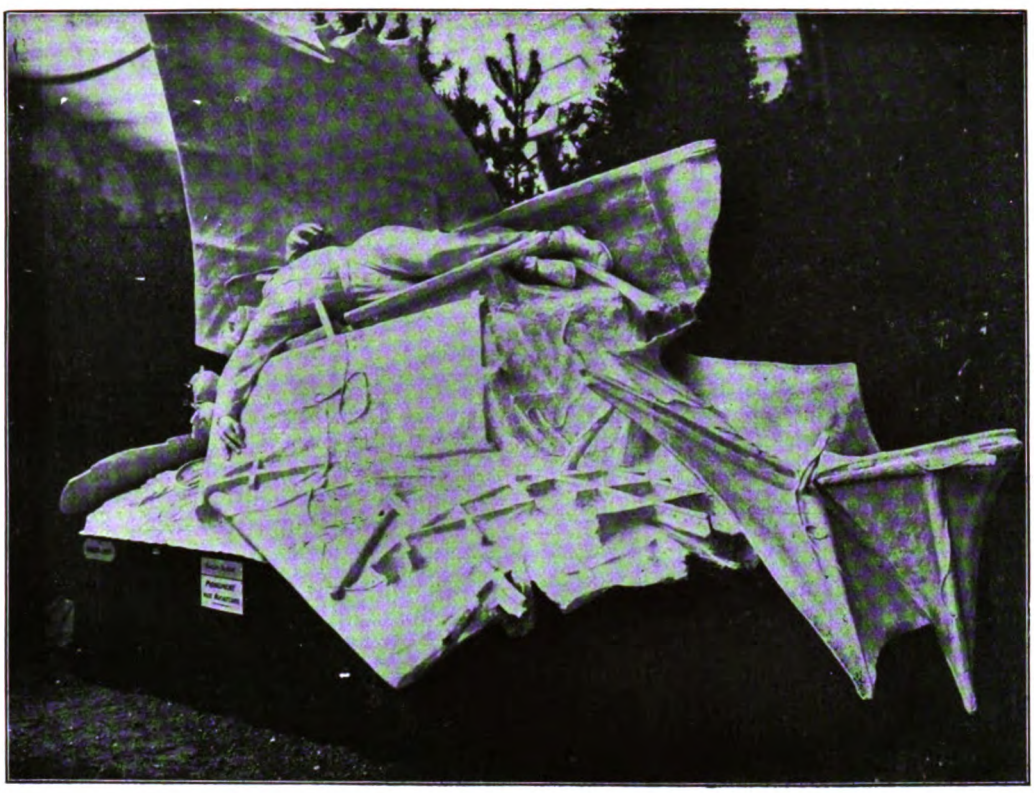


Abb. 1. Das Flieger-Denkmal Frankreichs nach dem Entwurfe von Roger-Bloche.

von Arbeitern auf Ausstellungen öffentlich befürworten möge. In der Debatte über diese Angele-

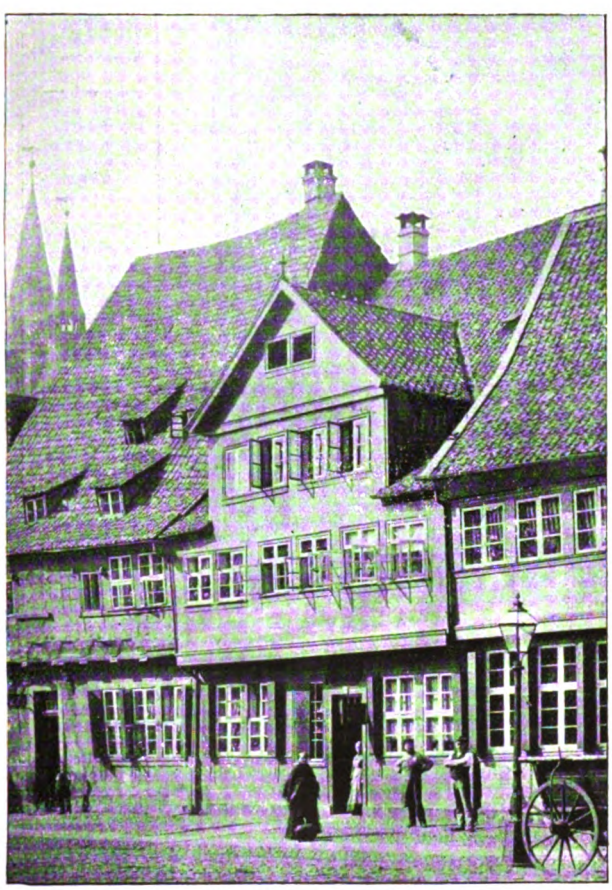


Abb. 2. Das Geburtshaus Karl Friedrich Gauss' in Braunschweig.

genheit ergab sich, dass die Frage der Prämiierung von Arbeitern gelegentlich von Ausstellungen (in Paris, Brüssel, St. Louis) bereits erörtert worden, dass sie bisher aber stets auf die Abneigung der Arbeitgeber gestossen ist, welche befürchten, dass Uebergehungen nicht prämiierter Arbeiter zu

Abb. 3. Rauchs Beuthbüste in der Nationalgallerie zu Berlin.

Missstimmung Anlass geben könnten. Auch die Unzulänglichkeit der internationalen Ausstellungsbestimmungen soll die Prämiierung der Arbeiter bisher verhindert haben, doch sollen allerdings in

Digitized by Google

St. Louis Vorarbeiter bzw. Betriebsbeamte seinerzeit prämiiert worden sein, sofern sie im Ausstellungskatalog als Mitarbeiter besonders benannt waren. — Um dieser Frage näher zu treten und sie einer praktischen Lösung zuzuführen, wurde beschlossen, eine entsprechende Eingabe an das deutsche Reichsamt des Innern auszuarbeiten. Der

Abb. 4. Die Beuth-Medaille des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Antragsteller, Herr Fabrikbesitzer Blanckertz, übernahm es, diese Eingabe an das Reichsamt des Innern zu entwerfen.

Auch die ständige Ausstellungskommission für die deutsche Industrie, Berlin, Roonstrasse 1, hat sich kürzlich durch einen Beschluss dafür ausgesprochen, dass bei Ausstellungen auch verdienten Mitarbeitern ausstellender Firmen Auszeichnungen verliehen werden. Auch der Bund der Industriellen, dessen Vertreter bei diesem Beschlusse mitgewirkt haben, begrüsst den darin ausgesprochenen Gedanken lebhaft. Er sieht darin ein wertvolles Mittel, um den Leistungen tüchtiger Mitarbeiter, denen sicherlich oft ein erheblicher Teil industrieller Erfolge auch bei Ausstellungen zu danken ist, die verdiente Anerkennung auch in der Oeffentlichkeit zukommen zu lassen. Die Bedenken, dass durch gelegentliche Fehlgriffe oder Uebergehungen bei solchen Auszeichnungen Verstimmungen hervorgerufen werden, dürften zu zerstreuen oder bei geeigneter Sorgfalt auf ein geringes Mass zurückzuführen sein. Hoffentlich hat die gegebene Anregung den erwünschten Erfolg.

Abbildung 2 gibt uns eine Ansicht des Geburtshauses Karl Friedrich Gauss' zu Braunschweig, der in Gemeinschaft mit Wilhelm Eduard Weber den elektrischen Telegraph erfand. Am 30. April 1877, am hundertsten Geburtstage, wurde an diesem Hause eine Gedenktafel angebracht. Einige Jahre darauf wurde in Braunschweig dann noch ein Standbild Gauss' errichtet.

In Abbildung 3 ist die von Rauch ausgeführte, in der Königlichen Nationalgallerie zu Berlin aufgestellte Büste Beuths, des Begründers des preussischen Gewerbefleisses, wiedergegeben.

Der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure, welcher alljährlich eine sogenannte Beuthaufgabe ausschreibt, verleiht seit dem Jahre 1899 an die erfolgreichen Bearbeiter dieser Aufgabe sowie an sonstige um die Technik verdiente Personen die in Abbildung 4 dargestellte Beuthmedaille in Gold. Den Ehrenmitgliedern des Vereins wird die Medaille in der aus Abbildung 5 ersichtlichen Form in das Ehrenmitglieds-Diplom eingefügt. (Schluss folgt.)

Abb. 5. Ehrenmitglieds-Diplom des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Die Bedeutung des Steinzeugs für die öffentliche Gesundheitspflege und für die chemische Industrie.

Hierzu 3 Abbildungen auf dem Titelbild und 2 Abbildungen im Text.

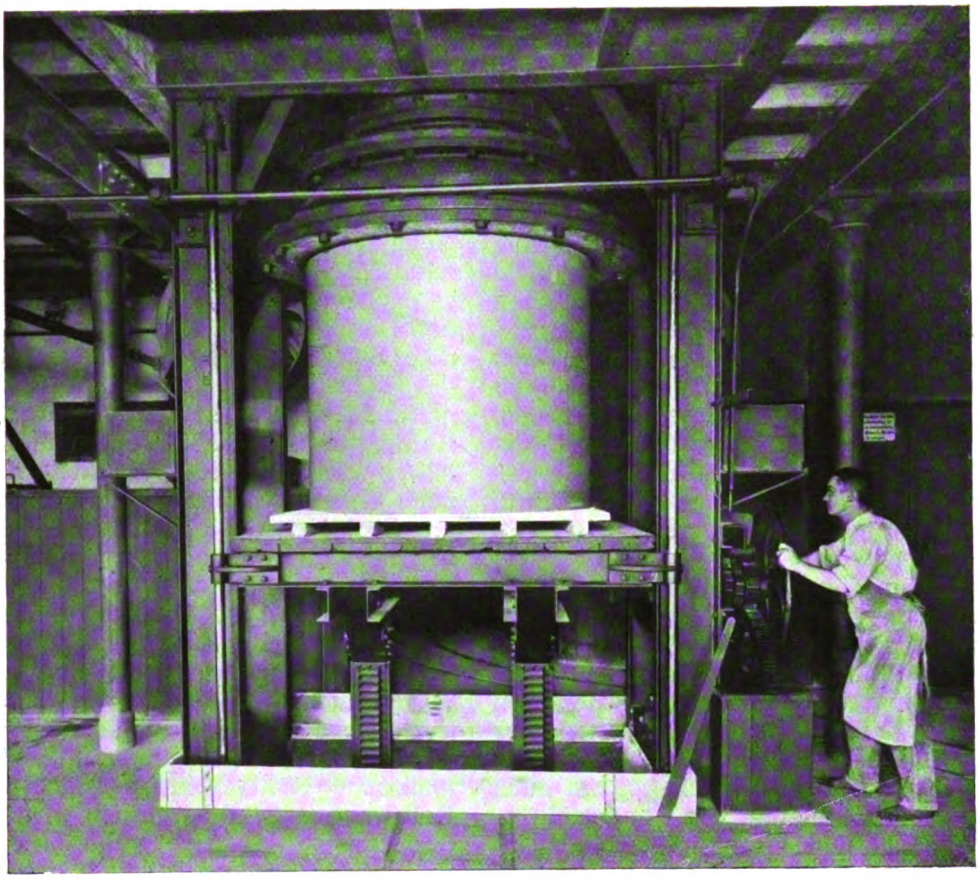
Schon seit den ältesten Zeiten haben die Tonlager menschlichen Zwecken gedient. Entstanden sind sie durch Verwitterung fester Gesteine, denen man beim blossen Anschauen eine ewige Dauer

Digitized by Google

zusprechen möchte, und die doch nicht dem Einflusse der Zeit, dem Wirken des Wassers im Vereine mit Sauerstoff und Kohlensäure und dem immerwährenden Temperaturwechsel Widerstand leisten konnten. In früheren Zeiten bestanden aber die Produkte der Keramik nur in Gegenständen des Hausgebrauchs, des Kultus oder der bildenden Kunst, während in unserer Zeit ganz neue Verwendungsgebiete hinzugetreten sind, welche im modernen Wirtschaftsleben eine hervorragende Rolle spielen. Die neuen Gesichtspunkte haben auch eine neue Klassifikation der grossen Zahl dieser Tonerzeugnisse erforderlich gemacht, und Otto Hoffmann, der Direktor der Deutschen Steinzeugwarenfabrik in Friedrichsfeld (Baden), deren Freundlichkeit wir die Abbildungen verdanken, welche diesen Artikel begleiten, hat in Otto Lueger, Lexikon der gesamten Technik (zweite Auflage, Band 8) und in Meyers Konversations-Lexikon — 6. Auflage — Bd. 22 unter „Tonwaren" eine solche Klassifikation veröffentlicht. Hiernach zerfallen die Tonwaren in zwei Hauptgruppen, in Tongut und Tonzeug. Das erstere hat den porösen, ziegelartigen, durchlässigen, über 5 Proz. wasseraufnahmefähigen, an der Zunge klebenden Scherben, kommt je nach Verwendungszweck glasiert oder unglasiert im Handel vor und wird je nachdem künstlerisch oder maschinell oder handwerksmässig behandelt. Unterabteilungen bilden gemeines, feines und feuerfestes Tongut und gemeines und feines Steingut. Unter Tonzeug versteht man alle Tonwaren mit absolut bis praktisch dichten, d. h. bis allerhöchstens 5 Proz. wassersaugenden Scherben, und als Unterabteilung gelten gemeines und feines Steinzeug, gemeines und feines Porzellanzeug.

Steinzeug ist eine porzellanartige Ware mit weisslichem und verschiedenartig buntem, undurchscheinendem, höchstens nur an den Kanten transparentem Scherben, der äusserst bis 5 Proz. Wasser aufnehmen darf. Es ist also gewissermassen unechtes Porzellan. Während echtes Porzellan einen weissen, durchscheinenden Scherben zeigt, hat Steinzeug einen muschligen, steinartigen, nicht durchscheinenden Scherben.

Die Fabrikation des Steinzeugs blühte schon vor Jahrhunderten in Deutschland, und im 16. Jahrhundert waren die deutschen Fabrikate weit und breit berühmt wegen der Eleganz der Formen, der schönen Farben und Verzierungen. Besonders während der Jahre 1440 bis 1620 stand die deutsche Steinzeugfabrikation in höchster Blüte, verschwand aber dann wieder vollständig. Besonders war das rheinische, kölnische und flandrische Steinzeug bekannt, und es wurden hauptsächlich Krüge für Wasser, Bier und Wein, Dosen für Butter und Zucker und Gerätschaften für pharmazeutische und chemische Zwecke hergestellt. Auch in Holland und Frankreich war die Steinzeugindustrie im 16. Jahrhundert in Blüte. Im 17. Jahrhundert begann die Steinzeugerzeugung in England, wo bis dahin die Töpferei stark darniedergelegen hatte, sich mächtig zu entwickeln, da holländische und flämische Töpfer die Industrie dahin verpflanzt hatten.



Rohrpresse.

In neuerer Zeit war ein neues Absatzgebiet hinzugetreten, als durch die gesteigerte öffentliche Gesundheitspflege die Kanalisation der Städte und grösseren Ortschaften in immer verstärktem Masse durchgeführt wurde. Diese Kanalisation bezeichnet einen der bedeutendsten Fortschritte in unserer modernen Kultur. Lange Zeit bildete sie das Problem, dessen Lösung die berufensten

Digitized by Google

Fachmänner erstrebten, und was einst die gewaltigen Wasserleitungen der Römer gewesen waren, wurden jetzt die vielen, oft genial erdachten Tiefbauanlagen, die im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts geschaffen wurden und noch jetzt geschaffen werden. Die vielen Entwässerungsanlagen in Städten, Ortschaften und Fabriken haben eine hohe Bedeutung für die öffentliche Hygiene und erfüllen damit eine wichtige zivilisatorische Aufgabe.

Die Kanalisationstechnik verdankt ihr Entstehen England. Dieses Land, in dem die Grossindustrie zuerst zur Entwicklung gelangte, hatte auch zuerst unter den üblen Folgeerscheinungen zu leiden, welche für die Ansammlung grosser Menschenmengen in geschlossenen Ortschaften charakteristisch sind. Die grosse Bevölkerungsdichte verursachte eine bedeutende Zunahme der Abfallstoffe, womit Hand in Hand die Versumpfung des Untergrundes ging. Epidemien traten auf, Cholera und Typhus begannen heftig zu wüten, und da weniger dicht bevölkerte und deshalb nicht so verunreinigte Stadtteile davon verschont blieben, drängte sich immer mehr die Erkenntnis auf von den gesundheitlichen Gefahren der angesammelten und faulenden Schmutzmassen und gaben Anstoss, nach deren rationellster Beseitigung zu streben. London begann schon in den vierziger Jahren des vorigen Jahrhunderts unter Verwendung von im Lande hergestellten Tongutröhren Entwässerungsanlagen zu bauen. In Deutschland war es zunächst Hamburg, das dem englischen Beispiele folgte, und da Tongutröhren damals in Deutschland nicht hergestellt wurden, mussten diese aus England bezogen werden. Bekannt sind die Bestrebungen des grossen Hygienikers Pettenkofer, der zuerst mit Wort und Schrift für die Kanalisation der Städte eintrat. Seinen Bestrebungen war die rationell durchgeführte Kanalisation Münchens zu danken, welches früher zufolge des feuchten Klimas oft unter Typhusepidemien zu leiden hatte. Nach Durchführung der Kanalisation ist München nicht mehr von Typhus heimgesucht worden. Nun folgten auch andere Städte in Deutschland, mussten aber zunächst das erforderliche Rohrmaterial noch von England beziehen. Erst allmählich begann auch in Deutschland die Erzeugung von Tongutröhren, in Bitterfeld zuerst, und im Jahre 1873 stellten auf der Wiener Welt-Ausstellung zum erstenmal deutsche Fabriken Tongutröhren aus.

Von da an datiert der Beginn der deutschen Tongutröhren-Industrie. Jedoch hafteten den meisten deutschen Röhren dem englischen Fabrikat gegenüber noch immer so wesentliche Mängel an, dass manche Kanalbautechniker Bedenken trugen, für städtische Kanalisationsanlagen deutsche Röhren zu verwenden, so dass das englische Material bis in die neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts immer noch das Feld behauptete.

Es war nun das Verdienst des Direktors der Friedrichsfelder Steinzeugwaren-Fabrik, Otto Hoffmann, im Jahre 1893 erstmals ein Steinzeugskanalisationsmaterial hergestellt zu haben, das allen bisherigen — auch den englischen — Fabrikaten überlegen schien, und das eine vollständige Umwälzung in der Herstellung der Kanalisationsmaterialien zur Folge hatte. Das Friedrichsfelder Material ist hart aber nicht spröde, besitzt eine gewisse Elastizität und lässt sich mit Hammer und Meissel leicht bearbeiten. Es ist von hoher Druckfestigkeit und Säurebeständigkeit und nimmt nur sehr wenig Wasser auf. Mit Wort und Schrift wirkt Direktor Hoffmann für die Ausstattung der Tongut- und Zementröhren, denn kein anderes Kanalisationsmaterial als Steinzeug widersteht auf die Dauer säurehaltigen Abwässern, alle Abwässer der Städte sind aber mehr oder minder säurehaltig. Die Anwendung von Chemikalien in der Industrie, aber auch im Haushalte, nimmt täglich zu, und die Abwässer werden von Jahr zu Jahr säurehalhaltiger.

Zur Herstellung des Steinzeugs werden bildsame, reine, reichlich Kieselsäure enthaltende Tone verwendet, die bei verhältnismässig niederer Hitze sintern und sich dicht brennen, ohne besonders ihre Gestalt zu verändern. Je nach dem Verwendungszweck wird der Masse künstlicher oder natürlicher Korund, Feldspat und feldspatiges Gestein, wie Porphyr u. dgl. zugesetzt. Die Steinzeugmasse, die sich hart brennt und selbst, wenn nicht glasiert, für Flüssigkeiten praktisch undurchdringlich ist (wodurch sie sich von Tongut unterscheidet), nimmt Salzglasur an. Diese wird erzeugt durch das Zusammenwirken von Kochsalzdämpfen mit der Kieselsäure des Tones und dem in der Flamme enthaltenem Wasserdampf, welcher sich mit dem Kochsalz in Chlorwasserstoff umsetzt, während die Kieselsäure sich mit dem Natrium verbindet. Das so entstandene Natronglas bildet dann einen dünnen Ueberzug. Die für prima Steinzeug angewendete Salzglasur hat nur den Zweck den Glanz des Fabrikats zu erhöhen und im Rohrinnern glatte Flächen zu schaffen, damit das durch die Rohre gleitende Papier und andere Stoffe nicht haften bleiben. Die Wasserundurchlässigkeit ist auch ohne Glasur vorhanden.

So bilden die Kanalisationsartikel einen sehr bedeutenden Zweig der Steinzeugfabrikation, Steinzeugröhren werden von der Fabrik in lichten Weiten von 50 bis 1300 mm, bei 13 bis 52 mm Wandstärke hergestellt. Zu den grossen runden Röhren werden dann noch selbstverständlich die notwendigen Fassonstücke, wie Abzweigungen, Bogen, Syphons, Putzröhren, Verschlussteller usw. erzeugt. Eine besondere Spezialität bildet das Hoffmannsche Rohrverbindungsstück, das zu jeder Rohrweite passend hergestellt wird. In das Gebiet der Kanalisationsartikel gehören auch die Kabelröhren, die von der Fabrik in grosser Menge für verschiedene Oberpostdirektionen geliefert werden. Sie werden mit Zementmörtel zu Blöcken von 4, 6, 8 und mehr Leitungen zusammengefügt.

In dieser Abteilung für Kanalisation werden aber auch noch vielerlei Spezialitäten ausgeführt, die die verschiedenartigste Verwendung finden, z. B. Kanalsteine, Syphonauslassstücke, Sinkkasten, Sand- und Fettfänger, Artikel für Klosetteinrichtungen, Viehhof- und Schlachthauseinrichtungen und viele andere.

So hat sich die Bedeutung des Steinzeugs für die öffentliche Gesundheitspflege in immer stärkerem Masse entwickelt. Und wenn heute Kanalisation und andere der öffentlichen Hygiene dienenden und für sie bestimmte Einrichtungen auch schon in kleineren Gemeinden anzutreffen sind, so hat in nicht geringem Masse der Umstand dazu beigetragen, dass ein diesen Zwecken vortrefflich dienendes Material durch Direktor Hoffmann zusammengesetzt und auf den Markt ge-

Digitized by Google

bracht wurde. Aber eine gleich wichtige Rolle ist dem Steinzeuge in der chemischen Industrie zugewiesen und der elektrochemischen. Die Mannigfaltigkeit der Fabrikate ist hier noch bei weitem grösser als bei den Kanalisationsartikeln, und die Ansprüche, welche die einzelnen Verwendungszwecke an das Material stellen, sind noch höher und vielseitiger. Denn die Herstellung dieser Fabrikate erfordert in sehr vielen Fällen Handarbeit und geübte intelligente Arbeiter, die auch nach Zeichnungen zu arbeiten verstehen. So werden Steinzeugwaren verwendet bei der Fabrikation von Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure, Essigsäure, schwefliger Säure, Chlor, Brom, Jod, Knallquecksilber usw., ferner zu Denitrationsanlagen für Abfallsäuren, Regenerationsanlagen für Salpetersäure, Rektifikations- und Destillationsanlagen für Essigsäure usw. Die Deutsche Steinzeugwarenfabrik versorgt auch hier in reichem Masse die chemische und elektrochemische Industrie. Sie liefert Wannen für galvanische Bäder in den verschiedensten Spezialausführungen zum Einsetzen von Diaphragmen, Akkumulatorenkästen, Wasserwiderstände, poröse Zellen und Platten. Hervorzuheben sind hier die Patent-Korunddiaphragmen, welche einen sehr geringen elektrischen Widerstand besitzen. Es werden aber auch Kondensationsapparate, Apparate zur Destillation, zum Konzentrieren von Säuren, zum Filtrieren u. drgl. aus Steinzeug hergestellt. Auch die Fabrikation sehr grosser Gefässe hat sich im Laufe der Zeit entwickelt und vervollkommnet. So hat die Deutsche Steinzeugwarenfabrik auf der Ausstellung in Paris (1900) ein 6000 Liter Steinzeug-Gefäss (aus einem Stück) ausgestellt, und derartige Steinzeuggefässe von über 4000 Liter Inhalt für den praktischen Gebrauch geliefert. Im Jahre 1901 wurde ein Absorptionsturm von 10 600 Liter Inhalt hergestellt. Es wurden einzelne Steinzeugringe auf einander geschliffen und dann eisenummantelt. Gerade unzählig sind die vielen Gebrauchsgegenstände für chemische und technische Werkstätten, die aus Steinzeug entweder ausschliesslich oder am vorteilhaftesten hergestellt werden.

Die Fabrikation von Hähnen aus Steinzeug brachte es von selbst mit sich, Hahngehäuse und Hahnküken dicht in einander zu passen. Dies konnte nur durch Bearbeitung beider Teile in gebranntem Zustande erreicht werden. Die Kunst der Hahnfabrikation hat so den Anstoss zur Ausbildung von Verfahren zur Präzisionsbearbeitung und zur Konstruktion dafür geeigneter Maschinen gegeben, welche von der Firma im Laufe der Jahre für die verschiedensten Steinzeuggegenstände auf einen hohen Grad der Vollkommenheit gebracht worden sind. Erst dadurch ist der Steinzeugmaschinenbau lebensfähig geworden. Die chemische Industrie braucht Maschinen, wie Rührwerke, Zentrifugen, Pumpen, Ventilatoren u. a. aus säurefestem Stoff, und diese Maschinen werden nunmehr aus Steinzeug unter vielfachen Abweichungen von ihren eisernen Vorbildern so ausgebildet, dass sie allen Anforderungen, sowohl bezüglich der Herstellung als auch des Betriebes dauernd Genüge leisten.

Brennofen.

Es werden ferner in Steinzeug ausgeführt Rührgebläse, welche Druckluft in fein verteiltem Zustande in die Flüssigkeiten einführen und dieselben durcheinander wirbeln. Dann werden für Zentrifugen, welche zur Trennung von verschieden schweren Flüssigkeiten und festen Körpern die-

Digitized by Google

nen, wie sie vielfach in der Sprengindustrie zur Anwendung kommen, die mit der Flüssigkeit in Berührung kommenden Teile in Steinzeug ausgeführt. Die Zentrifugeneinsätze müssen hier so konstruiert werden, dass sie der bei ihrer Rotation auftretenden Zentrifugalbeanspruchung genügend standhalten.

Betrachten wir nun die Maschinen zur Förderung von Flüssigkeiten. Für Dampfbetrieb werden hergestellt die Elevatoren, für Druckluftbetrieb die Emulseure. Bei den ersteren strömt der Dampf durch eine Düse und wirkt saugend und drückend auf die zu fördernde Flüssigkeit. Die Emulseure beruhen auf dem Prinzip der kommunizierenden Röhren, welches Prinzip in der Technik eine so wichtige Anwendung in den Mammuthpumpen gefunden hat. Durch Einführung von Luft oder Gas in den einen Schenkel der kommunizierenden Röhren wird die darin enthaltene Flüssigkeit spezifisch leichter gemacht, und dadurch wird die Flüssigkeit dieses Schenkels zum Hochsteigen über das Niveau der Flüssigkeitssäule des andern Schenkels veranlasst.

Weiterhin sind in der chemischen Industrie zur Verwendung gelangt automatische Druckfässer aus Steinzeug, von denen als älterer Typ das Guttmannsche kontinuierliche „Montejus" und als neuester der Friedrichsfelder Druckautomat „Ideal" erwähnt sein mögen. Auch Kolben- und Zentrifugalpumpen werden aus Steinzeug angefertigt. Die Kolbenpumpe „Armada" wird gebaut für Leistungen bis zu 20 cbm pro Stunde (von 0,15 bis 8 Liter pro Hub), in einfacher und in Zwillingsanordnung. Sie ist charakterisiert durch kräftige Bauart des Steinzeug-Zylinders und der Ventilgehäuse, sowie durch Präzisionsschliff des Kolbens, der Stopfbüchse, Ventilkugeln und Ventilsitze. Die Verbindung des Steinzeugs mit der Eisenarmatur ist in einfacher, betriebssicherer Weise durchgeführt. Alle Metallteile sind gegen die Berührung mit der zur Förderung gelangenden Flüssigkeit geschützt, und die mit der letzteren in Berührung kommenden Teile sind durchweg aus säurebeständigem Steinzeug hergestellt. Die Zentrifugalpumpe „Acidum" fördert bis zu 120 Kubikmeter pro Stunde. Auch hier ist das Pumpengehäuse durchweg aus Steinzeug angefertigt, besitzt eine kräftige eiserne Armierung und ist möglichst stabil mit der Grundplatte verbunden.

Zur Förderung von Gasen dienen Exhaustoren, Injektoren und Gaspumpen. Die ersteren werden für 12—130 cbm pro Minute gebaut und sind technisch dadurch bemerkenswert, dass ihre aus Steinzeug bestehenden Flügelräder mit Umfangsgeschwindigkeiten bis zu 45 m pro sec. laufen.

Die Injektoren werden mit Dampf oder Druckluft betrieben. Die Gaspumpen sind Kolbenpumpen, welche sich durch besonders exakten Schliff auszeichnen und zur Erzeugung eines hohen Vakuums verwendet werden. Aber noch zahlreiche andere Maschinen und Apparate werden aus Steinzeug angefertigt, und das ist eine Errungenschaft unserer Zeit. Denn noch vor zwei Jahrzehnten hätte niemand daran gedacht, aus irgendeiner Tonmasse, sei es nun Porzellanzeug, Steingut oder Steinzeug irgend etwas anderes als Gefässe für Flüssigkeiten oder zur Aufbewahrung kleiner, fester Gegenstände, oder Kunstgegenstände anzufertigen. Der Siegeslauf, den das Steinzeug in das Gebiet der Industrie unternahm und noch immer fortsetzt, ist eine Erscheinung der neueren, ja neuesten Zeit.

Während früher Deutschland seinen geringen Bedarf an Steinzeug aus England deckte, hat sich heute das Absatzgebiet des deutschen Steinzeugs weit über Europa hinaus ausgedehnt und umfasst Amerika, Japan und Australien. Die Hauptabnehmer der Steinzeugwaren mit Ausschluss der Kanalisationsarbeiten sind die Betriebe der chemischen, galvanischen, elektrotechnischen und photographischen Industrie, Pulverfabriken, Papier-, Zelluloidfabriken usw. —n—

Die Verwendung des Steinkohlengases.

Nach einem in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin gehaltenen Vortrag des Herrn Oberingenieur A. Albrecht, Berlin. Mit zahlreichen Abbildungen.

(Fortsetzung statt Schluss.)

IV. Beleuchtung.

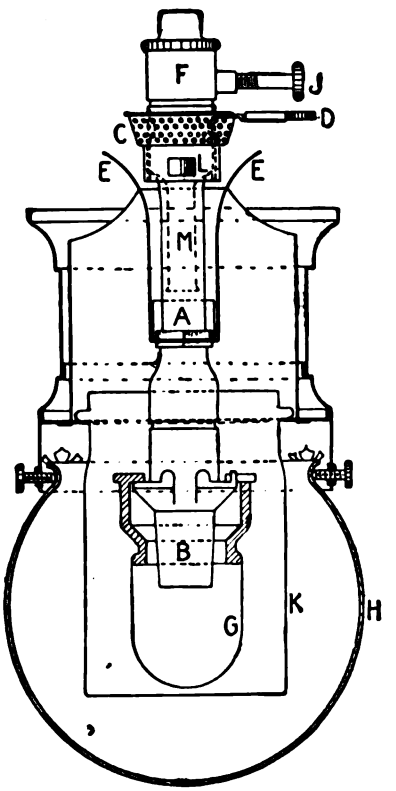
So alt wie das Gas ist, so alt ist seine Verwendung zur Beleuchtung. Welch grosser Fortschritt in der Beleuchtung war die Einführung der damaligen, primitiven Gasbrenner, gegenüber der Rüböl- und Kerzenbeleuchtung, wie sie vor 100 Jahren ausschliesslich verwendet wurde!

Mehr als einfach nach unseren heutigen Ansprüchen war zu damaliger Zeit beispielsweise die Beleuchtung der Haupt- und Prachtstrasse Unter den Linden in Berlin. Nur einige wenige Laternen mit Kerzen hingen an Ketten in der Mitte der Strasse, und der vorsichtige Bürger nahm zweckmässig seine eigene Laterne mit, wenn er seinem Nachbar abends Besuch machen wollte. 1826 wurde diese Strasse zum erstenmal mit Gasbeleuchtung versehen, und wenn man die Berichte der damaligen Zeitungen durchliest, so muss man staunen, mit welch geringen Lichtwirkungen — diese Lampen hatten eine Helligkeit von noch nicht 10 Kerzen — die Berliner zufrieden waren. Heutzutage sind in den bestbeleuchteten Strassen Berlins Pressgaslampen von 4000 Kerzen Helligkeit aufgestellt. Bald bürgerte sich auch das Leuchtgas in der Wohnung ein, das jetzt überall, bei arm und reich, bei hoch und niedrig anzutreffen ist.

Eine grosse Vervollkommnung der ersten Lochbrenner waren schon die sogenannten Schnittbrenner (Schmetterlingsbrenner), deren sich die Aelteren von uns vielleicht noch erinnern werden. Auch diese wurden abgelöst durch den Argandbrenner und die Siemens-Regenerativlampen, bis schliesslich als vorläufig letzte Entwicklungsstufe das Gasglühlicht in der Mitte der neunziger Jahre von Auer von Welsbach geschaffen wurde. Heutzutage kommt als Gasbeleuchtung ausschliesslich das Gasglühlicht in Frage. Schnittbrenner, Argand- und Siemens-Regenerativlampen haben nur noch historisches Interesse.

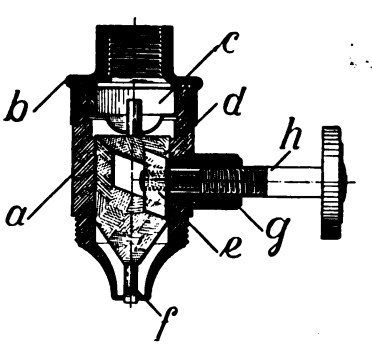
Digitized by Google

Bei den älteren Brennern benutzte man die Leuchtkraft der Flamme selbst, wodurch aber nur geringe Helligkeiten erzielt werden konnten, und wobei der Gasverbrauch ganz ungemein hoch war. Schnittbrenner hatten nur Helligkeiten von 10 bis höchstens 60 Kerzen und gebrauchten dabei für



Schnitt durch einen Hängeglühlichtbrenner.
A) Brennerrohr, B) Mundstück (Magnesia), C) Luftregulierung, D) Hebel dazu, E) Abzug, F) Regulierdüse, G) Glühkörper, H) Glaskugel, K) Zugzylinder.

die Kerze ungefähr 10 Liter Gas, d. h. 100 bis 600 Liter in der Stunde. Die Argandbrenner, die bereits mit Zugzylindern versehen waren, hatten schon grössere Helligkeiten bei etwas geringerem Gasverbrauch; immer aber war der Gasverbrauch reichlich hoch, wobei eine kräftige Wärmeentwicklung entstand.



Regulierdüse für Hängeglühlicht.

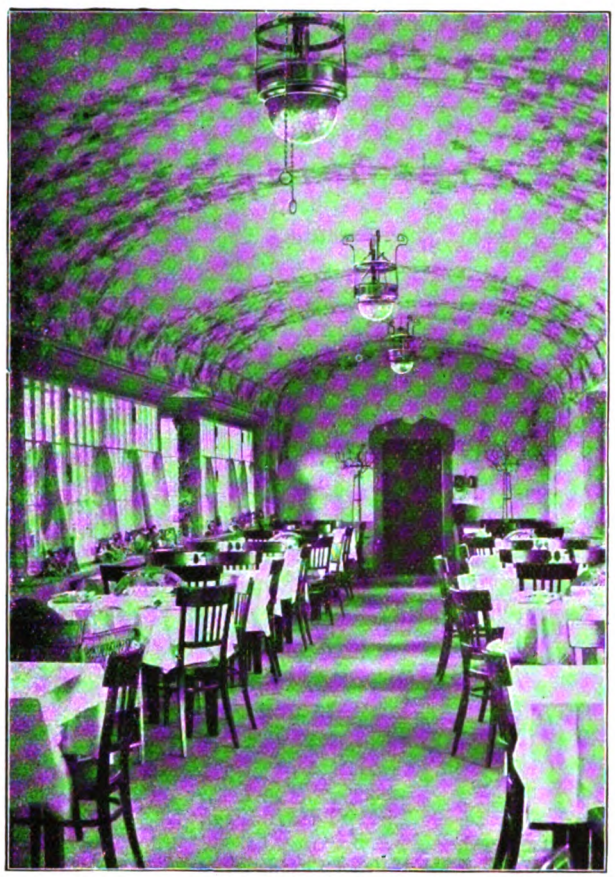
Auer von Welsbach brach mit dem Prinzip der leuchtenden Flamme. Mischt man das Gas, bevor es verbrannt wird, mit Luft, so wird dadurch die Flamme entleuchtet und brennt nur noch schwach blau mit einem grünen Kern. Diese Flamme hat nun aber eine bedeutend höhere Temperatur als die leuchtende Flamme. Bringt man in diese Bunsenflamme, wie sie genannt wird, Metalle oder feuerfeste Körper, so fangen diese bald an zu glühen und strahlen, je nach ihrer Zusammensetzung, ein weisses, gelbes oder rötliches Licht aus. Auer nahm nun als Lichtträger Salze von seltenen Erden, Cer und Thor, die durch eigenartige Verfahren in einem besonders präparierten Gewebe fein verteilt sind. Dieses Gewebe, der Glühkörper, leuchtet bei der Erhitzung durch die Flamme hell auf, die Fäden glühen weiss, und wir haben das wirkungsvolle Gasglühlicht. Ursprünglich wurden diese Glühkörper nur in Helligkeiten bis zu 50 Kerzen und in stehender Anordnung hergestellt. Der Erfolg war trotzdem geradezu verblüffend. Für einen Bruchteil der bisherigen Gasrechnung bekam man weit helleres, dem Auge angenehmeres Licht, und der Nachteil der übermässigen Wärmeentwicklung war vermieden. Durch Vervollkommnung gelang es schliess-

Hängeglühlicht.

lich, Brenner für stehendes Licht herzustellen, die bei 80 Kerzen Helligkeit nur noch 120 Liter Gasverbrauch in der Stunde hatten, also für eine Kerze stündlich 1½ Liter Gas. Lange Zeit hat dieser Brenner von 80 Kerzen Helligkeit als Normalbrenner gegolten. Für viele Zwecke, besonders für Gänge, Treppenflure und für kleinere Räume, ist eine derartige Lichtfülle nicht erforderlich; man kommt mit weit geringeren Lichtmengen vollständig aus. Die Aufgabe, solches Glühlicht auch für geringere Helligkeiten herzustellen, bereitete am Anfang Schwierigkeiten, die aber schliesslich überwunden wurden, und heute kann die Gastechnik bei stehendem Licht mit Brennern von ungefähr 16 bis zu 160 Kerzen dienen. Das kleinste 16kerzige Gasglühlicht verbraucht in der Stunde 20 Liter Gas, das ist bei dem Berliner Gaspreis von 12,35 Pfennig für 1 cbm ¼ Pfennig in der Stunde. Ein solcher Brenner, der auf Gängen, Treppenfluren

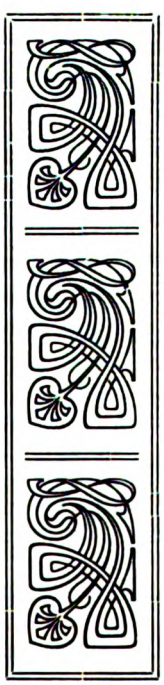
Digitized by Google

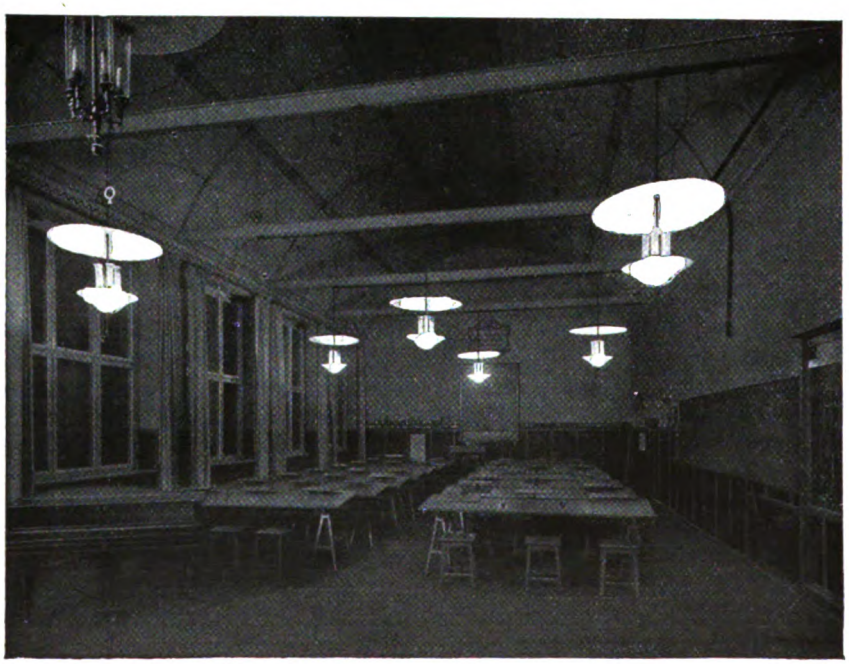
oder an ähnlichen Orten Tag und Nacht brennen würde, verursachte nur täglich 6 Pfennig Gaskosten. Die dann gebräuchlichsten Lichtstärken



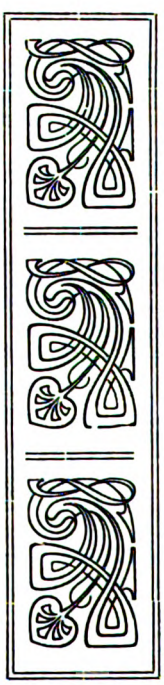
Gasbeleuchtung im Restaurant.

sind bei stehendem Glühlicht 25, 45, 80, 90, 120, 140 und 160 Kerzen. Durch weitere Vervollkommnung des Brenners ist man jetzt dahin gekommen, dass die zuletzt genannten Typen für 1 Kerze nur



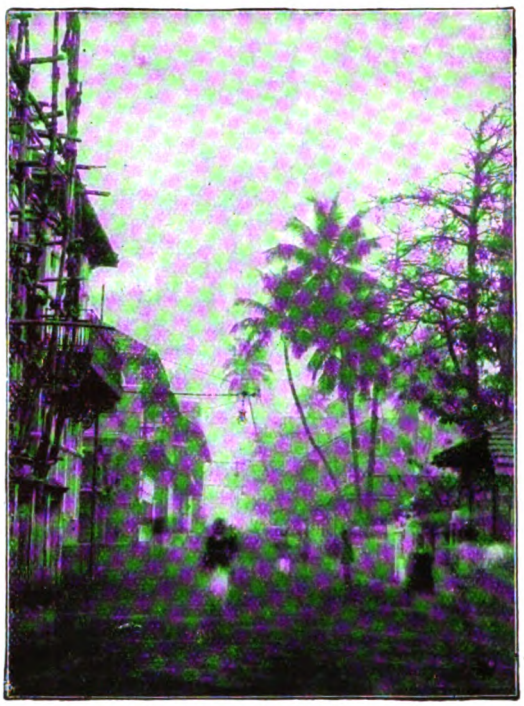


Indirekte Beleuchtung eines Zeichensaales mit Gas.



noch stündlich 1 Liter Gas brauchen. Der neunzigkerzige Olso- oder Gobo-Brenner gebraucht nur noch 90 Liter Gas, bei dem Berliner Gaspreis also für ungefähr $1^1/_{10}$ Pfennig.

Konstruktionen mit untenliegendem Brenner und darüber gestülptem, nach oben ragendem Glühstrumpf, wie beim stehenden Glühlicht, bedingen, dass die grösste Lichtwirkung in wagerechter Richtung und nach oben stattfindet; unmittelbar nach



Strassenbeleuchtung mit Gas in den Tropen.

unten gelangt wegen der Brennerkonstruktion weniger Licht. Erst durch geeignete Glocken und Reflektoren kann die Lichtwirkung nach unten verstärkt werden. Man wird das stehende Licht also hauptsächlich dort anwenden, wo es auf die Lichtwirkung in der Horizontalen ankommt, dagegen dort, wo vor allen Dingen die Grundfläche beleuchtet werden soll, wie beispielsweise zum grössten Teil in Wohnungen, wird man eine andere Lichtquelle wählen müssen.

Durch Umkehrung von Brenner und Strumpf erreicht man eine Beleuchtung, die schattenlos

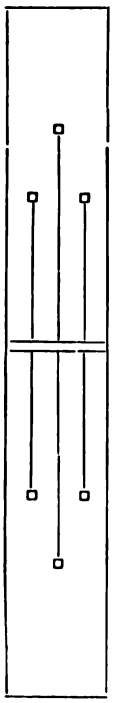
Digitized by Google

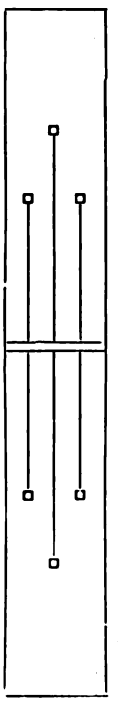
alles Licht nach unten wirft. Dieses hängende Glühlicht oder, wie man im Deutschen sagt: Invertlicht, weist nun eine bedeutend bessere Wirtschaftlichkeit auf als das stehende Gasglühlicht.

Bei der Gasglühlichtbeleuchtung kommt es stets darauf an, eine möglichst hohe Flammentemperatur zu erzielen, wobei zu bemerken ist, dass Temperatur und Wärmemenge nicht dasselbe ist. Je höher die Flammentemperatur ist, desto besser wird die Lichtausbeute sein. Bei dem hängenden Gasglühlicht wird nun das zu dem Brenner tretende Gasluftgemisch durch die Abgase erheblich vorgewärmt, und durch diese Vorwärmung eine höhere Flammentemperatur geschaffen. Deshalb gebraucht der 35kerzige Brenner nur noch ungefähr 30 Liter Gas, das 60kerzige Licht 50 Liter und das 100- bis 120kerzige Licht gar nur 90 Liter Gas in der Stunde. Es werden also im günstigsten Falle für die Kerzenstunde nur noch ¾ Liter Gas gebraucht.

Flamme soll bei stehendem und hängendem Licht schwach blau leuchten und einen scharf begrenzten grünen Kern haben. Hat die Flamme weisse Spitzen, so ist das ein Zeichen, dass zu wenig Luft vorhanden ist, dass also mehr Luft oder weniger Gas zuzuführen ist. Bei stehendem wie hängendem Licht soll die Flamme nur so gross ein, dass sie nicht durch den Glühkörper heraustritt. Jedes Heraustreten der Flamme hat unnötigen Gasverbrauch zur Folge.

Zum Reinigen von stehendem Licht nimmt man den Glühkörper mit Hilfe einer aufgebogenen Haarnadel, die man durch den Henkel des Glühkörpers steckt, ab und hängt ihn mit der Nadel zusammen in ein Glas, einen Topf oder dergleichen. Das auf jedem stehenden Brenner befindliche Sieb, wird entweder durch Durchblasen oder durch Abstauben mit einem Pinsel sorgfältig von Fliegenresten, von Staub, der sich etwa angesammelt haben könnte, gereinigt. Desgleichen





Pressgas-Strassenbeleuchtung an Ueberspannungen. Die Lampen können herabgelassen werden.

Allgemein Eingang hat sich diese Beleuchtung mit hängendem Glühlicht (Invertlicht) erst verschafft, nachdem die Lampenfabrikanten es verstanden haben, Metallüberzüge herzustellen, die dauernd der heissen Temperatur der Abgase Widerstand leisten, so dass ein Anlaufen und Schwarzwerden der wertvollen Beleuchtungskörper, nicht mehr zu befürchten ist, wie in früherer Zeit.

Hier mögen einige Winke über die Behandlung der Brenner eingefügt werden: Jeder Gasbrenner soll eine bestimmte Menge Gas verbrauchen. Ist der Verbrauch grösser, so wird dadurch nicht wesentlich mehr Licht geschaffen. Ist der Verbrauch geringer, so sinkt auch die Helligkeit sofort. Um nun die notwendige Gasmenge für jeden einzelnen Brenner leicht bemessen zu können, verwendet man Regulierdüsen (siehe Seite 211), welche den Gasquerschnitt zum Brenner mehr oder weniger verengen können, wodurch man in der Lage ist, dem Brenner genau die vorgeschriebene Gasmenge zuzuführen. Die

die Düse, diese am zweckmässigsten mit einem zugespitzten Streichholz oder Zahnstocher. Nach dem Reinigen stellt man mit Hilfe der Regulierdüse die Flamme so ein, dass sie einen scharf begrenzten grünen Kern hat und weder rauscht noch knattert. Hierauf wird der Glühkörper, ohne ihn mit dem Finger zu berühren, wieder auf den Brenner gesetzt. Die Hausfrauen werden verstehen, dass es dem Staub an und für sich ganz gleichgültig ist, wo er sich absetzt, ob auf dem Piano, dem Tisch, auf einer Petroleumlampe, einer elektrischen Lampe oder dem Gaslicht. Deshalb müssen auch von Zeit zu Zeit Zylinder und Glocke gereinigt werden, damit die Hausfrau wieder ein tadellos helles Licht ihr eigen nennen kann.

Beim Hängeglühlicht ist ausser der Regulierdüse noch ein Luftregulierschieber angebracht, mit dessen Hilfe man die Luft genau einstellen kann, und zwar wiederum so, dass weder ein Rauschen noch ein Knattern der Flamme zu hören ist. Wird dem Gasglühlicht zuviel Gas zugeführt, so tritt ein Verrussen des Glühkörpers ein. Ist dieser

Digitized by Google

Russansatz bemerkbar, so muss also dem Brenner weniger Gas zugeführt werden.

Zum bequemen Zünden und Löschen verwendet man bei der Gasbeleuchtung verschiedene Zündungsarten, wie chemische Selbstzünder, Zündflammen mit Kleinstellern und Fernzündungen.

Platinschwamm hat die Eigenschaft, im Gasstrom zu erglühen und dabei das Gas zu entzünden. Diese Eigenschaft wird bei den sogenannten chemischen Selbstzündern benutzt. Solche Selbstzünder dürfen, um betriebssicher zu sein, nicht ständig der Flamme oder ihren heissen Abgasen ausgesetzt sein, da sonst ihre Lebensdauer beschränkt ist, und sie zu Klagen Anlass geben können. Bei neueren chemischen Selbstzündern wird das Platin, nachdem die Zündung erfolgt ist, den heissen Gasen entzogen. Diese Selbstzünder zeichnen sich durch grosse Betriebssicherheit aus und verdienen weite Verbreitung.

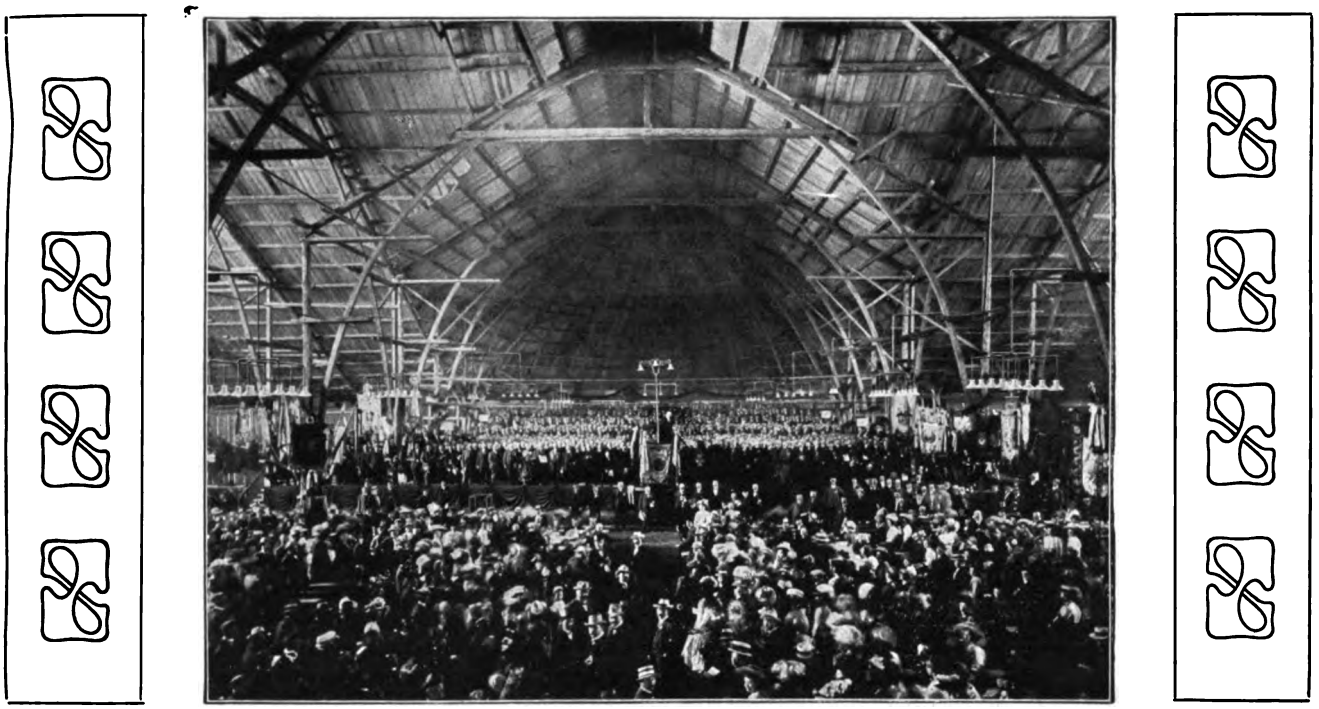
Bei den Brennern mit Kleinstellern brennt eine kleine Zündflamme, die stündlich nur zwei bis vier Liter Gas verbraucht. Sobald man den Gashahn durch Ziehen an einer Kette öffnet, entzündet sich das ausströmende Gas an dieser dauernd brennenden Zündflamme; man hat also hier nicht nötig, irgend welches Feuerzeug zu verwenden. Diese Zündungsart ist allgemein dort eingeführt, wo eine bequemere Zündung gewünscht wird, aber auf grösste Bequemlichkeit doch noch kein Gewicht gelegt wird. Wünscht man die gleiche Bequemlichkeit wie beim elektrischen Licht, so werden Fernzündungen verwendet, die entweder durch Luftdruck oder durch Elektrizität betätigt werden. Bei Luftdruckzündungen führt eine kleine Rohrleitung von 4 bis 5 mm Durchmesser zu den einzelnen Brennern. Am Ende dieser Rohrleitung befindet sich ein kleiner Zylinder mit luftdicht schliessendem Kolben, welch ersterer ungefähr die Grösse eines elektrischen Klingelknopfes hat und dort angebracht wird, von wo man die Beleuchtung zu bedienen wünscht. Durch einen Fingerdruck auf den Knopf entsteht in der Rohrleitung ein Luftdruck, der den Brennerhahn öffnet. Das ausströmende Gas entzündet sich dann entweder an einem chemischen Selbstzünder der zuletzt beschriebenen Art oder an einer kleinen Zündflamme. Durch Ziehen an dem Knopf entsteht ein Unterdruck in der Rohrleitung, wodurch der Brennerhahn wieder geschlossen wird. Sollen gleichzeitig eine grössere Anzahl Flammen gezündet oder gelöscht werden, so wählt man zweckmässiger die elektrische Fernzündung Multiplex, bei der durch elektrischen Schwachstrom der Brennerhahn geöffnet wird, und gleichzeitig eine Reihe Funken entstehen, die das Gas entzünden. Gerade diese elektrische Fernzündung erfreut sich in den letzten Jahren einer ungemeinen Wertschätzung und grossen Vertrauens, so dass einzelne Gaswerke diese Zündungseinrichtung bereits, um sie allgemeiner einzuführen, zur Miete abgeben. Auch für Feuerwehrwachen, Theater und Kirchen ist die elektrische Fernzündung mit bestem Erfolge verwendet worden. Ebenso findet man in Hotels jetzt vielfach ausschliesslich Gasbeleuchtung mit Multiplexfernzündung, sogar in den Fremdenzimmern. Gewöhnlich ist den Reisenden diese Gasbeleuchtung mit Fernzündung vollständig fremd. Sobald sie jedoch erst einigemale das Gas gezündet

Pressgasbeleuchtung mit 2000 kerzigen Lampen im Berliner Tiergarten.
Trotz der Pressgasleitung hat der Pflanzenwuchs keinen Schaden gelitten.

Digitized by Google

und gelöscht haben, haben sie Vertrauen zu ihr, und ziehen Hotelzimmer mit Gasbeleuchtung denen mit elektrischer Beleuchtung vor, weil bei elektrischer Beleuchtung durchgängig nur Lampen von geringer Helligkeit genommen werden, während bei Gasbeleuchtung stets mit einer ausreichenden Helligkeit des ganzen Zimmers gerechnet werden kann, so dass man auch Briefe und Notizen sehr gut im Schlafzimmer selbst anzufertigen imstande ist.

Solche Fernzündungen machen die Gasbeleuchtung ebenso bequem wie die elektrische Beleuchtung, ohne dass man die hohen Betriebskosten der letzteren mit in Kauf nehmen muss.



Erleuchtung der Halle des XIX. Niedersächsischen Sänger-Bundesfestes zu Eckernförde mit Gas.

Oftmals wird der Gasbeleuchtung der Vorwurf gemacht, sie wirke gesundheitsschädlich. Man argumentiert dann, dass der Mensch zum Leben Sauerstoff gebraucht, und dass die Ausatmungsprodukte hauptsächlich nur Kohlensäure enthalten. Das Gas gebraucht zur Verbrennung ebenfalls Kohlensäure, und die Verbrennungsprodukte bestehen ebenfalls in der Hauptsache aus Kohlensäure. Danach wäre allerdings die Gasbeleuchtung äusserst ungünstig gestellt. Aber diese Schlüsse sind Trugschlüsse, und der Glauben an die Luftverschlechterung, der von geschäftlich interessierter Seite immer wieder verbreitet wird, ist Aberglauben.

Um tatsächliche Unterlagen zu haben, wurden vor vier Jahren Versuche in einem Zimmer von ungefähr 80 cbm Rauminhalt angestellt, das entweder durch 2 ältere Auerbrenner von je 77 Kerzen Helligkeit und 113 Liter stündlichem Gasverbrauch oder durch drei elektrische Glühlampen von je 16 Kerzen Helligkeit beleuchtet werden konnte. Das Ergebnis war, dass dann, wenn sich nur 2 Personen im Raume befanden, die Luft in dem mittleren Teile des Raumes, also ungefähr in Atemhöhe, bei beiden Beleuchtungsarten gleich gut war; hielten sich aber viele Menschen in dem Zimmer auf, so war die Gasbeleuchtung erheblich günstiger, da bei elektrischer Beleuchtung die Luft schnell so verunreinigt wurde, dass der Aufenthalt im Zimmer wenig angenehm war. Aehnliche Versuche sind in einer Bildergallerie angestellt worden, die ergaben, dass die Luft nach den Versuchen bei der Gasbeleuchtung am besten war, dass dagegen bei Beleuchtung mit elektrischem Bogenlicht und auch beim Fehlen jeglicher künstlichen Beleuchtung die Luft am Ende der Versuche stets einen grösseren Kohlensäuregehalt hatte, als zu Anfang. Dies ist darauf zurückzuführen, dass bei der Gasbeleuchtung durch die aufsteigende Wärme eine wirksame Ventilation eintritt, durch welche die Atmungsprodukte der Menschen entfernt werden. Eine Bestätigung dieser letzten Tatsache ist darin zu finden, dass grosse Restaurants, Cafés usw., die vorübergehend von der Gasbeleuchtung zur elektrischen Beleuchtung übergingen, bei elektrischer Beleuchtung für eine künstliche Ventilation der Räume Sorge tragen mussten, die vorher bei der Gasbeleuchtung nicht notwendig war.

Bei den zurzeit in Deutschland bestehenden Preisen für die verschiedenen Leuchtmittel ist das Gasglühlicht auch die billigste Beleuchtungsart. Eine Petroleumhängelampe von ungefähr 25 Kerzen Helligkeit verbraucht in der Stunde etwa 100 ccm Petroleum, was bei dem gewöhnlichen Preis von 20 Pfennig für 1 Liter, 2 Pfennig ausmacht. Die 25kerzige elektrische Osramlampe, wohl mit die beste der modernen Metallfadenlampen, gebraucht 25 Watt stündlich, also bei einem Preise von 40 Pfennigen für die Kilowattstunde, der sehr niedrig gegriffen ist, stündlich für 1 Pfennig Strom. Dagegen gebraucht ein 25kerziger stehender Olso-Gasglühlichtbrenner nur 25 Liter Gas in der Stunde, bei dem sehr hohen Gaspreise

Digitized by Google

Art	Helligkeit Kerzen	Kosten der Brennstunde Pf.	Bewertungen
Petroleum . .	16	1,3	1 Liter Petrol. kostet 20 Pf.
» . .	25	2,0	1 » » » 20 »
Gas			
stehend . . .	16	0,4	1 cbm Gas kostet 20 Pf.
» . . .	25	0,5	1 » » » 20 »
» . . .	45	0,9	1 » » » 20 »
» . . .	90	1,8	1 » » » 20 »
» . . .	140	2,8	1 » » » 20 »
hängend . .	35	0,6	1 » » » 20 »
» . .	55	1,0	1 » » » 20 »
» . .	110	1,8	1 » » » 20 »
Elektrisch			
Tantallampe	16	1,35	1 Kilowattstde. kostet 50 Pf.
»	32	2,5	1 » » 50 »
»	50	3,75	1 » » 50 »
»	100	7,5	1 » » 50 »
Osramlampe	16	1,0	1 » » 50 »
»	32	1,6	1 » » 50 »
»	50	2,5	1 » » 50 »
»	100	5,0	» » » 50 »

von 20 Pfennig für einen cbm ½ Pfennig stündlich. Bezogen auf gleiche Helligkeiten ist also bei den angenommenen Preisen die elektrische Beleuchtung doppelt so teuer, die Petroleumbeleuchtung gar viermal so teuer als Gasglühlichtbeleuchtung, weshalb man wohl sagen kann, dass Petroleumbeleuchtung ein Luxus sei, den sich nur die reichsten Leute gestatten könnten, was sie aber natürlich nicht tun.

Ueber das Kostenverhältnis bei den einzelnen Helligkeit gibt nebenstehende Tabelle Aufschluss.

Diesen anerkannten Vorzügen verdankt die Gasbeleuchtung ihre allgemeine Beliebtheit und Verbreitung, die bisher von keiner anderen zentralen Licht-Versorgungsart erreicht wurde. Die beigefügten Abbildungen geben einige Verwendungsarten wieder. Das Gas wird verwendet in der Küche, im Wohnzimmer, im Schlafzimmer, im Salon, in Theatern, in Vortrags- und Hörsälen, in Schulen und Kirchen, in Restaurants, in Konzertsälen, in Zeichensälen und Fabriken jeder Art.

(Schluss folgt.)

Internationale Ausstellung für Reise- und Fremdenverkehr.

In denselben Räumen, in denen wenige Wochen früher die Bureau-Ausstellung erkennen liess, in welchen Formen sich heute die Arbeit im kaufmännischen Kontor abspielt, ist jetzt die Reise-Ausstellung etabliert, und vor den Augen des Besuchers tauchen viele der reizvollsten Punkte unseres Vaterlandes und anderer Länder auf, Punkte, die das Ziel bilden, zu denen der Städter sich alljährlich aus dem lärmenden Gewühl dumpfer Strassen hinausflüchtet oder hinauszuflüchten sich sehnt.

Der Wandertrieb ist ein Grundzug germanischen Wesens. Seitdem die Vorahnen sich in ihren vier Pfählen beengt fühlten und hinauszogen, um eine Welt zu erobern, die Alpen und die Pyrenäen überschritten und bis zu den Säulen des Herkules wanderten, ist er ein Grundzug deutschen Wesens geblieben bis auf unsere Tage. Allerdings hat der Verkehr jetzt, dank den Vervollkommnungen, die uns eine vorgeschrittene Technik bietet, andere Formen angenommen. Doch das gehört nicht hierher.

Betritt man die erste gewaltige Halle des Ausstellungsgebäudes am Berliner Zoologischen Garten, fällt der erste Blick auf das grosse Panorama der Insel Rügen. Die grossen weissen Kreidefelsen, umrahmt von dem üppigen Grün reicher Wälder, grüssen den Eintretenden. Die blauen Fluten der Ostsee sind durchfurcht von Dampf- und Segelbooten, und im Vordergrunde des schönen und fesselnden Bildes sind zahlreiche Ansichten der vielen Badeorte der Insel malerisch und geschickt gruppiert. Ein echtes Mönchsguter Bauernhaus mit Altväter Hausrat, mit einer spinnenden und einer webenden Hausfrau, gibt der Sache das entsprechende Kolorit und bringt den richtigen Ton in die Ausstellung. Steigt man von dem erhöhten Podium, auf dem das Rügen-Panorama aufgebaut ist, hinunter in den Saal, so wird der Blick gefesselt auf der rechten Seite durch ein Riesenpanorama, darstellend das Riesen- und Glatzgebirge, und auf der linken Seite durch eine Kollektiv-Ausstellung der Reichslande Elsass-Lothringen. Man sieht, wenn man in der Mitte der Längsausdehnung des Panoramas steht, hinab in den Glatzer Gebirgskessel, auf der anderen Seite in das Schlesiertal, und vor sich in anscheinend nebelhafter Ferne sieht man die Schneekoppe und den Kamm des Riesengebirges. Wen, der die Schönheit des Bildes übersieht, überkommt nicht die Sehnsucht, da hinaufzusteigen durch den Melzergrund auf die Schneekoppe, hinzuwandern längs des Bergkammes, und dann wieder hinabzusteigen über die Spindlerbaude nach Warmbrunn?

In der Ausstellung der Reichslande grüsst uns im Riesenbilde Strassburg, „die wunderschöne Stadt" mit der „langen Bruck" und dem historisch ehrwürdigen Münster, und dann sehen wir die zahlreichen Ansichten von Sommerfrischen und Bädern. Schon aber merken wir, wir können uns bei den einzelnen Ausstellungsständen nicht aufhalten, sondern müssen uns mit oberflächlichem Beschauen begnügen, wollen wir bei einem Besuche den Gesamteindruck empfangen, den die Ausstellung ausübt. Also nur einen Blick auf die schöne Ausstellung der Stadt Hildesheim mit ihren aus zwei Jahrtausenden stammenden Sehenswürdigkeiten und einen anderen auf die Stadt Hannover, und dann grüsst uns schon die schöne Thüringer Ausstellung. Ilmenau und Weimar, Jena und Eisenach, Gotha und Salzungen und der Kyffhäuser und alle die reizvollen Gegenden Thüringens erscheinen im Bild vor uns. Eine Reihe kleiner, aber sehr wirkungsvoller Dioramen bietet uns die Landesausstellung von Baden und vom Schwarzwald. Ein Diorama zeigt uns Deutschlands grössten Wasserfall, den Triberger Wasserfall, ein weiteres die Stadt Baden-Baden. In grossen Bildern sehen wir Karlsruhe und Mannheim und Freiburg und Heidelberg und Konstanz am Bodensee . . Wir begreifen es, dass das schöne „Badnerland" als ein von der Natur besonders begnadetes Stück des heimatlichen Bodens gilt.

Nun betreten wir die Osthalle, wo uns sofort die Landes-Ausstellung der Schweizer begrüsst. Sie war ermöglicht durch die gemeinsamen Bestrebungen der schweizerischen Bundesbahnen, des Verbandes schweizerischer Dampfschiffahrtsunter-

Digitized by Google

nehmungen, des Verbandes Schweizer Verkehrsvereine und anderer Körperschaften. Ausgestellt sind eine grosse Reihe von Panoramen und Dioramen, plastischen Darstellungen und grossen und kleinen Bildern. So z. B. ein schönes Panorama-Diorama von Genf mit dem Mont Blanc, ein Panorama vom Monte Rosa, Panoramen der Station Wengernalp-Scheidegg mit dem Ausblick auf die Jungfrau, den Mönch und den Eiger, ein Panorama der Jurahöhen, von Zürich, von Ragaz usw. Grosse Gemälde von der Albulalinie, der Viamalaschlucht, der Berninapasshöhe, der Morteratschgruppe von der Niesenbahn (Berner Oberland), von Schaffhausen, von St. Gallen usw. Was besonders angenehm bei dieser Ausstellung berührt, ist, dass die Schweiz sich in lobenswerter Weise bemüht hat, ihre reichen Naturschönheiten und nicht ihre entwickelte Fremdenindustrie auszustellen; es kommen zwar auch einige Darstellungen hervorragender Karawansereien mit hohem Luxus und noch höheren Preisen vor, im ganzen überwiegen aber die landschaftlichen Darstellungen die industriellen, und tragen daher ganz besonders zur Erhöhung der Reiselust bei. —

An die Schweizer Ausstellung reiht sich die inhaltlich sehr reiche und geschmackvoll arrangierte Ausstellung Oesterreichs an. Um einen ovalen Zentralsaal gruppieren sich die einzelnen Kronländer. Für die künstlerische Ausgestaltung dieser Ausstellung zeichnet Professor Prutscher von der kaiserlichen Kunstgewerbeschule in Wien. Rings um den Mittelsaal läuft ein Fries, der die verschiedenen Volkstrachten darstellt, die sich in Oesterreich weit stärker erhalten haben als in Deutschland. Dieser Fries stammt von Remigius Geyling. Die österreichische Ausstellung bietet sehr viel Interessantes in kulturhistorischer und ethnographischer Hinsicht, Trachtenfiguren, Erzeugnisse der Volkskunst, altes Mobiliar aus Bauernstuben, jedes Land führt uns Typenbilder seiner Bevölkerung vor. Wir sehen die Schönheiten des Salzkammergutes, Niederösterreich mit seinen herrlichen Donaubildern und der schönen Wachau, Tirol mit seinen Tälern und Bergen und seinem eigentümlichen, jetzt allerdings auch schon ziemlich von der Kultur beleckten Menschenschlag, Kärnten und die grüne Steiermark mit dem Dachstein, „wo hoch der Adler kreist", und die Slavenländer Böhmen und Mähren mit ihren vielgestaltigen Trachten und ihren mannigfachen volksgewerblichen Erzeugnissen. Auch die neuerworbenen Provinzen Oesterreichs, Bosnien und die Herzegowina, haben reich und sehr interessant ausgestellt. Galizien zeigt uns seine feinen Hausarbeiten, wir sehen im Bilde die alten, teils verfallenden, teils wieder neu aufblühenden Städte Dalmatiens; vom Festungsberg in Salzburg ist uns ein Blick auf diese schöne Stadt gegönnt, und so zeigt uns jede Provinz dieses von der Natur so reich gesegneten Landes seine Schönheiten, die mit einander wetteifern. Natürlich fehlt auch die alte Kaiserstadt an der Donau nicht, mit dem Stephansturm, dem alten „Steffel," dem Wahrzeichen der Stadt. Auch diese Stadt ist in der Wiedergeburt begriffen, und viele alte, schöne Privathäuser, prächtige Barockgebäude aus alter Zeit werden niedergerissen, um modernen Zinskasernen mit „hochherrschaftlicher Einrichtung" Platz zu machen. Die Ausstellung führt uns noch manche dieser der Schaufel des Demolierers schon verfallenen Zeugen einer Vergangenheit vor, in der man nicht so elegant wie heute, aber viel behaglicher lebte.

An diese österreichische Abteilung gliedern sich die deutschen Landesausstellungen an, die nicht im ersten Saal untergebracht werden konnten, und die skandinavische und holländische. Das Königreich Sachsen hat sich die Ausstattung seiner Abteilung ganz besonders angelegen sein lassen. Wir sehen Dresden von der Brüstung des japanischen Palaisgartens, sehen Leipzig und das Riesenmodell des Völkerschlachtdenkmals. Die sächsische Staatseisenbahn hat einen komplett eingerichteten Wintersport-Eisenbahnwagen, nicht etwa im verkleinerten Modell, sondern in natürlicher Grösse, wie er leibt und lebt, nach Berlin geschickt. Dieser Wagen hat an den Aussenwänden Traggerüste für Schneeschuhe und lange Rodelschlitten, hat 41 Sitze und 6 Stehplätze und ist für die schmalspurigen Zufahrtslinien in die sächsische Schweiz bestimmt. Frankfurt a. M. hat die Entwickelung, die das Reisen und Fahren in den letzten Jahrzehnten genommen hat, vor Augen geführt, indem es den ältesten, längst ausrangierten Trambahnwagen und einen ganz neuen, mit raffiniertem Luxus und modernen Einrichtungen ausgestatteten ausstellte. Der Unterschied zwischen diesen beiden Fahrzeugen ist allerdings ein sehr bedeutender. In gleicher Weise hat auch das deutsche Reichspostamt für die Belehrung des Besuchers gewirkt, indem es durch die Beschickung der Ausstellung mit einer grossen Reihe hochinteressanter Modelle von Reisewagen aus vergangenen Tagen die Entwickelung des Verkehrs aus der Zeit von anno Tobak bis auf unsere Zeit vor Augen führte.

Sehr interessant sind auch die Ausstellungen von Schweden, Norwegen und Finnland. Man erzählt (die Verantwortung für die Richtigkeit müssen wir aber ablehnen), dass Russland, das der Ausstellung ferne geblieben war, die Ausstellung seitens Finnlands nicht gerne gesehen habe, sie allerdings auch nicht direkt verbieten wollte. Sei dem wie immer, die Finnländische Ausstellung ist da, sie ist hauptsächlich gewerblicher Natur, und wir können uns ihrer freuen.

Sehr interessant ist die Ausstellung Hollands, das in schönen Panoramen, plastischen Darstellungen und Bildern seine Kolonien unseren Blicken erschliesst. Die Bilder, Ansichten und Darstellungen aus Java, maritime Bilder, Szenen aus dem Schiffsverkehr und dem Kolonialleben gehören zu dem reizvollsten, das die Ausstellung bietet. Nicht übergehen können wir die Ausstellungen der königlich preussischen Domänenverwaltung, des Verbandes der hessischen Verkehrsvereine, des königlichen Museums für Meereskunde und die kleine, aber hübsche Ausstellung des Komitees für den Harz und Wernigerode. Laut aber müssen wir singen und sagen von der Württembergischen Landes-Ausstellung, dieweil die Württembergische Vereinigung für Fremdenverkehr nebst vielen schönen Sachen und sehenswerten Ansichten des Landes uns auch eine Original-Weinstube mit angeblich unverfälscht schwäbischer Bedienung und hoffentlich ebenso unverfälschten, schwäbischen Landweinen beschert hat. Eine so gescheidte Idee konnten nur die Schwaben haben. Und so kann der Globetrotter, der eilenden Schrittes, indem er durch die Ausstellung wanderte, einen grossen Teil Europas durchflog, im gemütlichen Interieur der schwäbischen Weinschenke am Ende der

Digitized by Google

Wanderschaft ausruhen und in der Erinnerung bei einem Glase edlen Neckargewächses die vielen Schönheiten, die er gesehen hat, vor seinem geistigen Auge nochmals Revue passieren lassen. -n-

TECHNISCHES ALLERLEI

Maschinenbau.

Dampfturbinen-Lokomotiven. In den Werkstätten einer Mailänder Firma ist, wie die „Zeitschrift für Maschinen- und Heizwesen" berichtet, eine zweiachsige Versuchslokomotive hergestellt worden, bei der zum ersten Male eine Dampfturbine mit Hilfe eines Rädervorgeleges auf die Radachse arbeitet. Um Vor- und Rückwärtsgang zu ermöglichen, sind die Schaufeln des Turbinenrades so ausgebildet, dass sie je nach der Fahrtrichtung von der einen oder anderen Seite wirksam durchströmt werden können. Der Dampfverbrauch wird mit 16 kg für eine Pferdekraftstunde angegeben, eine für Lokomotiven recht gute Leistung.

Nachrichtenwesen.

Drahtlose Telegraphie im Erdinnern. Nach der Elektrotechnischen Zeitschrift ist es Dr. Leimbach in Verbindung mit Dr. Löwy gelungen, im Erdinnern mit Hilfe der drahtlosen Telegraphie eine Verständigung über Entfernungen bis zu 2 km herzustellen. Allerdings nur in solchen Bergwerken, die vollständig trockenes Gestein aufweisen. In Bergwerken mit nassem Gestein oder in Erz- und Kohlenbergwerken mit leitendem Gestein sind die Versuche bisher noch nicht geglückt. Doch hoffen auch hier die Verfasser, der noch entgegenstehenden Schwierigkeiten Herr zu werden. Dass eine drahtlose Verständigung im Innern der Erde für Bergwerke von grösster Bedeutung ist, bedarf keiner Betonung.

Schiffahrtswesen.

Verkehrsziffern des Norddeutschen Lloyd. Die Zunahme der Ausfuhr aus Deutschland sowohl wie aus den in kräftiger Entwickelung begriffenen Hauptproduktionsländern der Welt hat im Jahre 1910 einen regeren Güter- und Personenverkehr über See zur Folge gehabt, als im Vorjahre. Allerdings hat sich dieser auf fast allen Gebieten zu verzeichnende Aufschwung, wie schon kürzlich im Jahresbericht hervorgehoben wurde, in ruhigen Bahnen gehalten und nicht das lebhafte Tempo angenommen, das zu Anfang des Jahres vielfach erwartet wurde.

An Ladung wurden von den Lloyddampfern im Jahre 1910 3 316 633 Frachttons gefahren, gegen 3 077 813 Tons im Vorjahre.

Auch die Passagierzahl hat sich im letzten Jahre weiter gehoben. Ausser auf den Linien des Nordseebäderverkehrs wurden mit den Lloyddampfern im ganzen 562 608 Passagiere befördert gegen 521 122 im Jahre 1909. Damit steigt die Gesamtzahl der im transozeanischen Verkehr des Norddeutschen Lloyd bis Ende 1910 beförderten Passagiere auf 8 672 785.

Der Hauptanteil an diesem Verkehr entfällt auf die nordamerikanischen Linien, in erster Linie auf die Linie Bremen—New York, die von jeher das Rückgrat des überseeischen Verkehrs des Norddeutschen Lloyd gewesen ist und, dem zunehmenden Bedarf an erstklassiger Reisegelegenheit entsprechend, immer weitere Ausgestaltung sowohl durch häufigere Abfahrten als namentlich auch durch Verbesserung des Dampfermaterials erfahren hat. Nicht weniger als vier Linien des Norddeutschen Lloyd laufen zurzeit nach New York: Die mit den mächtigen Vierschlot-Dampfern „Kronprinzessin Cecilie", „Kaiser Wilhelm II.", „Kronprinz Wilhelm" und „Kaiser Wilhelm der Grosse" betriebene wöchentliche Schnelldampferlinie ab Bremen, die wöchentliche Postdampferlinie mit den Doppelschraubendampfern „George Washington", „Prinz Friedrich Wilhelm" usw. ab Bremen, die Linie Bremen—New York—Baltimore und nicht zuletzt die Mittelmeerlinie Genua—Neapel—Palermo—Algier—Gibraltar—New York.

Ausserdem kommen für den nordamerikanischen Verkehr die Linien Bremen—Philadelphia, Bremen—Baltimore und Bremen—Galveston in Betracht. Mit den Linien nach New York führen also im ganzen sieben vom Norddeutschen Lloyd betriebene überseeische Reisewege nach der Ostküste der Union.

Im nordamerikanischen Verkehr stehen die beiden grossen deutschen Dampfschiffahrtsgesellschaften, der Norddeutsche Lloyd in Bremen und die Hamburg-Amerika-Linie, Hamburg, allen anderen voran. Es ist nicht uninteressant, einmal einen Blick auf die Verkehrsziffern zu werfen, wie sie sich im letzten Jahrzehnt gestaltet haben. Nach den Statistiken des Landungsagenten Wm. C. Moore in Ellis Island ergibt sich folgendes Bild des Gesamtverkehrs nach New York im allgemeinen und der Beteiligung des Norddeutschen Lloyd und der Hamburg-Amerika-Linie daran im besonderen:

Jahr	Reisen	I. Kajüte	II. Kajüte	Zwischendeck	Insgesamt	Davon Nordd. Lloyd	Davon Hapag
1900	838	137 852		403 491	541 343	118 720	95 902
1901	887	128 143		438 868	567 011	124 344	99 537
1902	992	139 848		574 276	714 124	138 464	119 686
1903	969	67 808	93 630	643 358	804 796	155 050	138 423
1904	967	68 704	93 685	572 798	735 187	135 547	120 323
1905	1006	77 835	107 097	776 330	961 262	177 871	138 621
1906	1097	84 435	134 285	940 831	1 159 551	194 523	185 689
1907	1182	94 961	156 470	1 036 186	1 287 617	221 121	200 879
1908	1049	84 403	117 251	309 979	511 633	87 046	69 520
1909	2044	130 017	167 252	771 380	1 068 649	169 234	143 584
1910	2230	146 027	187 783	770 542	1 104 352	160 824	154 050

Hieraus ergibt sich, dass Lloyd und Hapag von dem gesamten Verkehr nach New York mehr als den dritten Teil bewältigen. Der Norddeutsche Lloyd steht mit seiner Gesamtziffer von 160 824 Passagieren an der Spitze aller am New Yorker Verkehr beteiligten Linien, ihm folgt die Hamburg-Amerika-Linie mit 154 050, die Cunard-Linie mit 131 190, die White Star Line mit 89 783, die French Line mit 71 369, die Red Star Line mit 67 370, die Holland-Amerika-Linie mit 55 176 Passagieren usw.

Die Gesamtziffer der vom Norddeutschen Lloyd im Jahre 1910 in New York, Baltimore, Philadelphia und Galveston gelandeten Passagiere belief sich auf 219 286. Davon entfielen auf die

	I. Kl.	II. Kl.	Zwischend.
New Yorker Linien	19 826	29 481	111 517
Bremen—Baltimore	—	3 197	32 005
Bremen—Philadelphia . . .	—	1 079	16 771
Bremen—Galveston	—	859	4 551
Zusammen	19 826	34 616	164 844

Unfälle.

Wiederbelebung vom elektrischen Strome Betäubter. Eine Erfahrung, über die in der „Badischen Gewerbezeitung" berichtet wird, ist von allgemeinem Interesse. Es hat sich gezeigt, dass die Menschen, die durch starke elektrische Entladungen betäubt worden sind, durch Anwendung der künstlichen Atmung ebenso wie Ertrunkene wieder zum Leben gebracht werden können. In der elektrischen Zentrale von St. Denis war vor einiger Zeit eine Betriebsstörung durch Kurzschluss eingetreten. Die Maschine wurde daraufhin angehalten, und nach der Ursache der Störung geforscht. Nach etwa einer Viertelstunde fand man einen Arbeiter, der leblos auf einem Gerüst sass und einen Telegraphendraht noch in der Hand hielt. Er war damit beschäftigt gewesen, diesen Draht an einem Hause zu befestigen, berührte aber mit dem anderen Ende des Drahtes die Hochspannungsleitung, so dass der Strom von 4500 Volt Spannung durch seinen Körper ging. Es dauerte eine weitere halbe Stunde, bis es gelang, den Betäubten von seinem Sitz zu entfernen. Er gab kein

Digitized by Google

Lebenszeichen mehr von sich, auch nicht, nachdem man längere Zeit durch Auf- und Abwärtsbewegung der Arme eine künstliche Atmung hervorgerufen hatte. Erst als man gewaltsam den Mund öffnete und abwechselnd an der Zunge zog, nahmen die Lungen des Scheintoten ihre Tätigkeit wieder auf, und nach zwei Stunden hatte der Verunglückte seine Sprache wiedererlangt. Ausser Brandwunden hatte er keinen Schaden erlitten.

Verkehrswesen.

Die Strassenbahnen im Deutschen Reich. Die Anzahl der selbständigen Strassenbahnunternehmungen betrug, wie wir der „Zeitschrift für Kleinbahnen" entnehmen, am 31. März 1910 in Preussen 180, in den anderen deutschen Bundesstaaten 79, im ganzen Deutschen Reiche 259. Gegenüber dem gleichen Tage des Vorjahres ist sie in Preussen und in den anderen Bundesstaaten um je vier gestiegen. Die Streckenlänge der Strassenbahnen war in Preussen mit 3046,86 km 175,6 km oder 6,12 Prozent, in den ausserpreussischen Bundesstaaten mit 1230,32 km 69,23 km oder 5,96 Prozent, in ganz Deutschland demnach mit 4277,18 km 244,83 km oder 6,07 Prozent höher als im Vorjahre. Der Zuwachs Preussens verteilte sich mit 40,68 km (3,92 Prozent) auf die Provinzen östlich der Elbe (einschliesslich der Provinz Sachsen) und mit 134,92 km (7,36 Prozent) auf die westlichen Provinzen (darunter die Rheinprovinz mit 99,5 km und Westfalen mit 34,43 km). Seit dem 1. Oktober 1892 ist die Länge der Strassenbahnen Preussens um 2171,16 km oder rund 248 Prozent gestiegen, und zwar in den östlichen Provinzen um 615,84 km oder rund 133 Prozent, in den westlichen Provinzen um 1555,32 Kilometer oder rund 377 Prozent. Die grösste Längenausdehnung hat in Preussen das Strassenbahnnetz der Rheinprovinz mit 1020,85 km, den letzten Platz nimmt die Provinz Posen mit 27,14 km ein. — Die Spurweite der Strassenbahnen war am genannten Zeitpunkte in Preussen 1,435 m bei 62 Bahnen (34,4 Prozent), 1 m bei 108 Bahnen (60 Prozent), 0,750 m und 0,600 m bei je zwei Bahnen (je 1,1 Prozent), eine gemischte und eine abweichende bei je drei Bahnen (je 1,7 Prozent); in den anderen Bundesstaaten 1,435 m bei zehn Bahnen (12,6 Prozent), 1 m bei 53 Bahnen (67,1 Prozent), 0,600 m bei einer Bahn (1,3 Prozent), eine gemischte bei zwei Bahnen (2,5 Prozent) und eine abweichende bei 13 Bahnen (16,5 Prozent).

Als Betriebsmittel verwendeten

	Bahnen in Preussen	Bahnen i. den anderen Bundesstaaten
Dampflokomotiven	12 (6.7 %)	—
Elektrische Motoren	149 (82.8 %)	66 (83.5 %)
Pferde	13 (7.2 %)	8 (10.1 %)
Dampflokomotiven und elektrische Motoren	—	1 (1.3 %)
Elektrische Motoren und Pferde	2 (1.1 %)	—
Drahtseile	4 (2.2 %)	4 (5.1 %)
Es dienten zur		
Personenbeförderung	129 (71.7 %)	62 (78.5 %)
Güterbeförderung	4 (2.2 %)	—
Beförderung beider Arten	47 (26.1 %)	17 (21.5 %)

Im Betriebe der preussischen Strassenbahnen waren bei Abschluss der Statistik 28 188 (i. V. 27 079) Beamte und 12 927 (13 177) ständige Arbeiter, bei den ausserpreussischen Bahnen 15 861 (15 110) Personen beschäftigt. Die Betriebseinnahmen beliefen sich bei den preussischen Bahnen auf 145 460 110 (136 944 706) Mk., bei den übrigen Bahnen auf 75 281 067 (71 434 148) Mk., zusammen also auf 220 741 177 (208 378 854) Mk. oder auf 1 km gerechnet durchschnittlich auf 54 772 (53 752) Mk. Die Ausgaben betrugen dagegen bei den preussischen Bahnen 90 491 882 (87 414 606) Mk., bei den ausserpreussischen Bahnen 48 267 411 (45 895 137) Mk., mithin insgesamt 138 759 293 (133 308 743) Mk. Der reine Betriebsüberschuss, auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge gerechnet, stellte sich für die preussischen Bahnen auf 19 204 (17 992) Mk., für die übrigen Bahnen auf 22 080 (21 563) Mk., für alle deutschen Strassenbahnen zusammen also auf 20 080 (19 085) Mk. Das Anlagekapital aller deutschen Strassenbahnen betrug 1 047 923 737 (973 845 020) Mk. oder für 1 km Streckenlänge 249 275 (244 914) Mk.

Fernsprechamt und Sprachverein. Der Vorsitzende des Allgemeinen Deutschen Sprachvereins, Geh. Rat Sarrazin, hat, wie wir der Zeitschrift für Schwachstromtechnik entnehmen, beim Staatssekretär des Reichspostamts angeregt, für das in „Zentrum" umzutaufende Berliner Fernsprechamt 1 eine deutsche Bezeichnung zu wählen. Der Staatssekretär hat geantwortet, dass ihm der Gedanke sehr sympathisch sei. Es sei aber aus den eingehenden Erörterungen hervorgegangen, dass ein anderer brauchbarer Name kaum zu finden sei. Neben der Bezeichnung Zentrum wurden die Namen „Hauptamt, Friedrichstrasse, Friedrichstadt, Hausvogtei, Oberwall und Mitte" vorgeschlagen, aber wegen überwiegender Bedenken abgelehnt. Das naheliegende und scheinbar so geeignete Wort „Mitte" sei im Fernsprechbetrieb nicht anwendbar, da es sehr leicht mit dem Wort „bitte" verwechselt werden kann, das bei der Anmeldung von Gesprächen und bei anderen Gelegenheiten im Fernsprechverkehr besonders (!) häufig gebraucht wird. Auch das Wort „Kern" würde nicht geeignet sein. — Das glauben wir wohl: denn das Wort „Kern" könnte zu leicht mit „gern" verwechselt werden, und die Teilnehmer würden nicht wenig verblüfft sein, wenn sie von einer Telephondame hören würden: „Ich verbinde gern!" . . .

Mit Zeppelin nach Spitzbergen. Bilder von der Studienreise der deutschen arktischen Zeppelin-Expedition. Herausgegeben von A. Miethe und H. Hergesell. Mit 221 Textillustrationen, 16 schwarzen Tafeln nach Naturaufnahmen und 32 farbigen Tafeln nach photographischen Aufnahmen in natürlichen Farben. 300 Seiten stark. Deutsches Verlagshaus Bong & Co., Berlin W. 57.

Als durch den greisen Grafen Zeppelin und seine Mitarbeiter zum erstenmal der Gedanke ausgesprochen wurde, die vervollkommneten starren Luftschiffe der Neuzeit in den Dienst der Erforschung der Erdoberfläche zu stellen, ging ein Sturm der Begeisterung durch das deutsche Volk. Die grosse Aufgabe richtig anzufassen, die Verhältnisse in den arktischen Regionen vom Standpunkt der Technik des Lenkballons aus zu studieren, mussten als eine wichtige Vorarbeit für das grosse Unternehmen erscheinen. Planmässige Versuche über Verankerungen im Eise, über die Beschaffenheit der gletschergepanzerten Küste der arktischen Inselwelt, Feststellung der günstigsten Ausgangspunkte für eine geplante Expedition, aerologische Forschungen mussten vorausgehen, wenn man mit dem nötigen Grad der Sicherheit die Frage nach der Verwendbarkeit starrer Luftschiffe für diesen Zweck entscheiden wollte. Und so wurde dann der Beschluss gefasst, eine Vorexpedition nach Spitzbergens Nordwestküste zu unternehmen, welche unter Leitung des Prinzen Heinrich und des Grafen Zeppelin im vorigen Sommer zur Ausführung gekommen ist. Dem Zweck der Aufgabe entsprechend, und um die Expedition nach sonstigen Richtungen hin wissenschaftlich wertvoll zu gestalten, schlossen sich der Studienreise eine Reihe namhafter Gelehrter an, von denen nur Geheimrat Hergesell, Professor von Drygalski, Geheimrat Miethe, der Zoologe Graf Zedlitz und Professor Reich genannt sein mögen.

Die Studienreise, die nach jeder Richtung hin erfolgreich gewesen ist und an der ausser dem eigentlichen Expeditionsschiff noch S. M. Stationsboot „Carmen" und der norwegische Walfänger „Fönix" teilnahmen, hat die Verhältnisse besonders der West- und Nordküste Spitzbergens im vergangenen Sommer erforscht. Die Schilderung der Erlebnisse dieser Studienreise bringt das vorliegende Prachtwerk. Der Bericht, der hier erstattet wird und der durch ein überaus reiches Illustrationsmaterial

Digitized by Google

an besonderem Interesse gewinnt, stammt aus den Federn sämtlicher Expeditionsteilnehmer, an ihrer Spitze Prinz Heinrich von Preussen, der in einem zusammenfassenden Vorwort die Aussichten des grossen Unternehmens auf Grund der gewonnenen Kenntnisse schildert. Reich an dramatischen Erlebnissen im Kampf mit dem Treibeis und mannigfaltig durch die zahlreichen besuchten Fjorde des nördlichen Spitzbergens, besonders aber reizvoll durch die Darstellungen der einzelnen Teilnehmer ist dieser Bericht.

Ueber die Ausstattung dieses Prachtwerkes braucht an dieser Stelle nichts hinzugefügt zu werden. Die Verlagsanstalt hat das äussere Gewand dem interessanten und bedeutungsvollen Inhalt würdig anzupassen gewusst und dem deutschen Volk dadurch ein Werk von dauerndem Wert und auch buchtechnisch hoher Vollendung geschenkt.

*

Lujo Brentano, Das Freihandelsargument. 2. veränderte Auflage, 75 Pf. Buchverlag der »Hilfe«, G. m. b. H., Berlin-Schöneberg.

Heute, vor den Reichstagswahlen, wird diese Schrift des bekannten Volkswirtschaftlers in ihrer ausserordentlich knappen aber instruktiven Darstellung vielen willkommen sein, die sich über die vielumstrittene Frage des Freihandels informieren wollen.

*

Die Pflanzenstoffe, botanisch - systematisch bearbeitet. Chemische Bestandteile und Zusammensetzung der einzelnen Pflanzenarten, Rohstoffe und Produkte, Phanerogamen von Dr. C. Wehmer, Dozent an der Kgl. Technischen Hochschule zu Hannover. Jena, Verlag von Gustav Fischer, 1911. Preis 35 M.

Eine fast erdrückende Fülle von Arbeit ist in diesem Standard-Werke zusammengehäuft. Man kann es dem Verfasser nachfühlen, wenn er uns in dem Vorwort mitteilt, dass die sich während seiner zehnjährigen Arbeitszeit ihm entgegentürmenden Schwierigkeiten ihn bisweilen zur Mutlosigkeit stimmten. Um so lebhafter ist das Gefühl der Dankbarkeit, das die weiten Kreise der zahlreichen Interessenten für den Verfasser beseelen muss, der uns in knappster Form (auf über 800 Seiten) die Ergebnisse der bisherigen physochemischen Forschung in übersichtlicher Zusammenfassung vorführt. Die Arbeiten ähnlicher Tendenz sind bekanntlich nur älteren Datums (neuerdings überwiegen die rein chemischen), so dass das Werk eine grosse Lücke der heimischen und ausserdeutschen Literatur wirksam ausfüllt. Nachdem zunächst ein Nachweis der Literatur und eine Familienübersicht der 197 Einzelarten gegeben ist, werden die einzelnen Pflanzen unter insgesamt 2765 Schlagworten behandelt. Als Beispiel der Art und Weise, in welcher diese Behandlung erfolgt, lassen wir die der Melisse gewidmete Nr. 1897 hier folgen:

Melissa officinalis L. Melisse. — Südeuropa (Spanien bis Kaukasus); kultiv. in Europa und Nordamerika als Garten- und Arzneipflanze, bereits seit Mittelalter in Italien, Deutschland, Skandinavien [1]). Destilliertes Melissenwasser seit 15. Jahrh. — Liefert aus Kraut (Folia Melissae, off. D. A. IV) Melissenöl [2]) (Ol. Melissae, Oil of Balm; in Parfümerie zuerst 1582 erwähnt), aus Pflanzen verschiedenen Alters 0,014 bis 0,104 Proz. [3]), mit Citral [4]), Citronnellal [3]), Kampher [5]) (?).

[1]) Gildemeister und Hoffmann, Aetherische Oele 800, wo auch ältere Literatur. — Ueber Kultur d. Melisse Roure-Bertrand Fils, Wissensch. u. ind. Ber. 1907, Apr. 43. [2]) Handelsöl ist (der Kosten halber) meist ein über Melissenkraut destilliertes Zitronenöl (Ol. Melissae citratum) oder Zitronellöl bzw. nur fraktioniertes Zitronellöl, Gildemeister und Hoffmann, Note 1; obige Angaben für reines destilliertes Oel geltend. [3]) Schimmel, Gesch. Ber. 1895. Okt. 58. [4]) Schimmel, l. c. 1894. Okt. 37. [5]) Bizio, s. in Gmelin-Krauts, Organ. Chem. 1862. IV 347, Zeller ibid.

Sodann folgen Pflanzenstoffe unbekannter oder zweifelhafter Abstammung: Accra-Copal, Africa-Rubber, Benin-Copal u. a. m. Ein Register (I. Chemische Verbindungen, 2. Pflanzennamen und Rohstoffe) bildet den Schluss des hoch empfehlenswerten Werkes. Möge der Erfolg desselben der echt deutschen Gründlichkeit des Verfassers voll und ganz entsprechen.

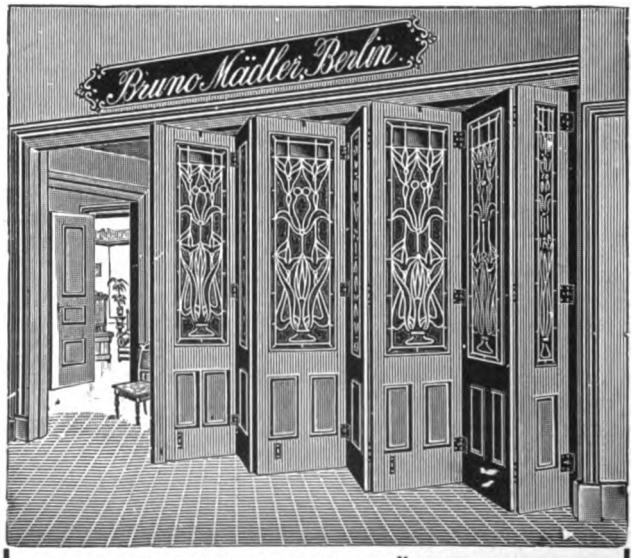
*

Eisenbahnfahrzeuge v. H. Hinnenthal, Regierungsbaumeister a. D. und Oberingenieur in Hannover. Zwei Bändchen. I: Die Lokomotiven. Mit 89 Abbildungen und 2 Tafeln. II: Die Eisenbahnwagen und Bremsen. Mit 56 Abbildungen und 3 Tafeln. [Sammlung Göschen Nr. 107 und 108). G. J. Göschensche Verlagshandlung in Leipzig. Preis: jeder Band in Leinwand gebunden 80 Pfennige.

In den beiden vorliegenden Bändchen ist versucht worden, auf wissenschaftlicher Grundlage das Wesentliche der Eisenbahnfahrzeuge, d. h. die grundlegenden Bedingungen und Gesichtspunkte für ihren Aufbau zu erfassen. Hierbei ist die Wiedergabe von Konstruktionszeichnungen, die durch die Darstellung von Einzelheiten das Verständnis für den einheitlichen Gedanken der Bauweise oft erschweren, ganz vermieden, und angestrebt, durch schematische Skizzen den Zusammenhang von Ursache und Wirkung möglichst klar darzustellen. — Die Bändchen sollen daher nicht als Handbuch für den Lokomotiv- oder Wagenkonstrukteur dienen, wohl aber wollen sie dem Studierenden, den zahlreichen technischen und nichttechnischen Beamten der Eisenbahnen, den in der einschlägigen Industrie Beschäftigten und anderen Interessenten eine möglichst weitgehende, wissenschaftlich begründete Uebersicht über das grosse Gebiet geben, das ihr Titel umfasst.

BRIEFKASTEN

Herrn J. Koschade in Lodz. Rode-Maschinen für Baumstämme liefern: Adolf Pieper in Moers a. Rhein; Roggatz & Co., Pankow b. Berlin, Schulstrasse 28; Max Welzel in Reichenbach, Schlesien.



SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebetüren und Drehtüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: Georg Achterberg, Berlin.
Druck: Otto Elsner, Buchdruckerei, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.

Digitized by Google

TECHNISCHES ALLERLEI

Automobilismus.

Petroleum in fester Form als Antriebsstoff für Automobile. Aus London wird gemeldet, wie die New Yorker Handelszeitung mitteilt, dass ein Automobil die Strecke von London nach Brighton zurücklegte, wobei für die Betriebskraft nicht mehr Petroleum zur Verwendung kam, als der Chauffeur in seiner Tasche mitgebracht hatte. Das Petroleum war in fester Form und repräsentierte eine Quantität von 40 Gallonen. Dieses feste Petroleum sieht aus wie schmutziges Eis und ist vollkommen gefahrlos, denn angezündet brennt es wie eine Kerze. Der Würfel, den der Chauffeur bei sich trug, hatte eine Länge von 10 Zoll, eine Breite von 2 Zoll und eine Höhe von 2 Zoll, und im allgemeinen nimmt eine Gallone Petroleum in fester Form nur einen Raum von 1 Kubikzoll ein. Es ist klar, welche Vorteile sich aus dieser Verwendbarkeit des Petroleums in fester Form ergeben würden. Es soll auch als Feuerung für Dampfer in Aussicht genommen sein.

Eisenbahnwesen.

Dauerleistung einer Lokomotive. Eine ganz aussergewöhnliche Dauerleistung hat, nach der Zeitschrift des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen, die Lokomotive Nr. 1415 der Santa Fé-Eisenbahn vollbracht. Sie ist im April 1906 von den Baldwin Locomotive Works an die Eisenbahngesellschaft abgeliefert und am 1. Mai 1906 in Dienst gestellt worden. Von diesem Tage an bis zum 22. Oktober 1910, also während vier Jahren und nahezu fünf Monaten, hat sie 388 308 km zurückgelegt, ohne einmal die Werkstatt aufzusuchen. Der Kessel hat sich hierbei so gut gehalten, dass während dieser Zeit keine neuen Röhren eingezogen zu werden brauchten. Die Lokomotive ist während der ganzen Zeit von demselben Führer und Heizer bedient worden, was auch etwas ganz Ungewöhnliches ist. Nicht wenig zu dieser Dauerleistung hat die Wasserreinigungsanlage der Eisenbahn beigetragen; ehe künstlich weich gemachtes Speisewasser für die Lokomotiven verwendet wurde, hielten die Siederöhren höchstens 50 000 bis 65 000 km aus und mussten dann erneuert werden.

Photo-Negativmaterial Non plus ultra

Höchste Rapidität. Lichthoffrei. Weiche Gradation. Farbenempfindlich **ohne** Gelbscheibe. Saubere, bequeme Behandlung.

„Agfa"-Prospekte 1911 gratis durch Photohändler.

»Agfa«-Photohandbuch 86. —100. Tausend. 130 Seiten Leinenband. à 30 Pf. durch Photohändler.

CARL RAKENIUS & Co., Berlin
Fabrik für Beleuchtungsgegenstände.
Fabrik: Zimmer-Strasse 98. Magazin: Unter den Linden 62/63.
Mitglieder der Polytechn. Gesellsch. erhalten Vergünstigung lt. Rabattlafel.

EMAIL-SCHILDER
Garantiert wetterfest.
Elberfelder Emaillierwerk
Schulze & Wehrmann
ELBERFELD.

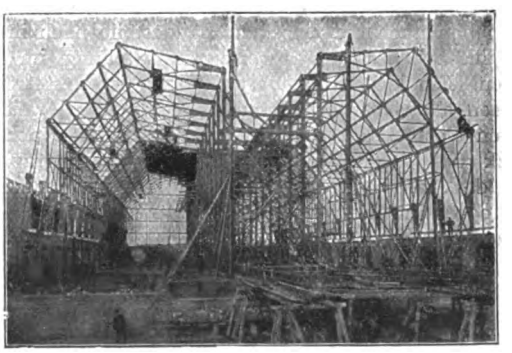
J. L. CARL ECKELT
Konstrukteur u. Erbauer mod. chem. Fabrikanlagen
Berlin N. 4.

Garantiert naturreine Weine
:: von der Mosel und Saar ::
Trierischer Winzer-Verein A.-G., Trier.
Lieferant vieler Offizier- und Zivil-Kasinos
Ausführliche Preislisten zu Diensten
FILIALEN:
Berlin SW. 68, Zimmerstr. 29. : Leipzig, Löhrplatz 2.

Elektr. Werk Luisenstadt
SO Mariannenstr. 31-32, a. Kottb. Tor
Telephon. Amt IV. 5017.
Licht-Kraftanlagen j. Größe
Spezialantriebe
f. die div. Arbeitsmaschinen
Transmissionen
Elektromotoren
zu Kauf, Miete, Umtausch
Reparaturwerkstätten
besteingerichtet, schnellste Ausführung Garantie
Aushilfsmotoren

Original-Howaldt-Metall-Packung
für alle Sort. von **Stoffbüchsen.**
Bereits über **58000** in Betrieb bei Dampfschiffen und Fabriken.
Näheres durch Prospekte bei
Howaldtswerke Kiel.

HEIN, LEHMANN & Co., Akt.-Ges.
Eisenkonstruktionen, Brücken- und Signalbau.
REINICKENDORF-BERLIN



H- und U-Träger-Lager.

Digitized by Google

Verkehrswesen.

Einfluss der Volksunterschiede auf den Postverkehr. Wie auf der ganzen Erde nur einzelne Gebiete zu Entwicklungsstätten und Ausgangsstellen einer höheren Kultur geworden sind, ohne dass die Wissenschaft bis jetzt in allen Fällen hinreichende Gründe dafür gefunden hätte, so lässt sich auch das Herausragen einzelner Länder in Europa aus einer durchschnittlichen Kultur durch die geographische Lage dieser Länder allein nicht erklären; es muss dabei noch die grössere oder geringere geistige und wirtschaftliche Befähigung der Rassen und Völkergruppen als eine Hauptsache für ihre Kulturentwickelung in Betracht gezogen werden. Dabei stösst man auf Rassenunterschiede, die freilich meist erst im Lande der Niederlassung und unter dem Einflusse des Klimas entstanden sind. Solche Unterschiede, die sich sogar innerhalb einer Rasse als Völkergruppenmerkmale erkennen lassen, zeigen ihre Wirkung auch im Verkehrsleben.

Unter diesem Gesichtspunkt ist es von Belang, den Briefverkehr der einzelnen Völkergruppen Europas und besonders die sich daraus ergebende Stellung der slavischen Völkergruppen im Verkehrsleben zu betrachten.

Dr. Fr. Haass (Die Geschichte des Postwesens) unterscheidet in ethnographischer Hinsicht drei Stufen des Postverkehrs:

I. die höchste Stufe bei den germanischen Völkern;
II. die zweite Stufe bei den romanischen Völkern;
III. die dritte Stufe bei den slavischen Völkern.

Nach der Statistik der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung für 1907 entfallen aufgegebene Postsendungen auf den Kopf der Bevölkerung in

Gruppe I
(germanische Völker)

Deutschland	130,3
Dänemark	107,5
Grossbritannien	114,5
den Niederlanden	82,1
Norwegen	60,7
Schweden	66,8
der Schweiz	160,3
Belgien (61 v. H. Germanen)	97,6

Gruppe II
(romanische Völker)

Frankreich	80,7
Italien	30,3
Portugal	17,1
Spanien	21,6

Gruppe III
(slavische Völker)

Bosnien	9,4
Bulgarien (Bulgaren aus Ural-Altaiern slavisiert)	11,7
Montenegro	0,7
Russland	10,1
Serbien	10,1

Das Mischvolk der Rumänen, aus Thrakern, Römern und Slaven entstanden, ist keiner der vorstehenden Gruppen zugeteilt; die stark gemischten Bewohner Oesterreichs sind im folgenden besonders behandelt worden.

Die vorstehende Uebersicht lässt auf den ersten Blick eine Verschiedenheit der einzelnen Völker in ihrem Verhältnisse zum Briefverkehr erkennen, und wie die einzelnen Länder sich nach ihren Völkergruppen abstufen, so haben auch die einzelnen Landesteile nach ihrer ethnographischen Färbung ihre eigene Stellung im Verkehrsleben. Ein klassisches Beispiel dafür ist Oesterreich. Hier weisen alle slavischen Landesteile einen bei weitem geringeren Postverkehr auf als die deutschen. Nach der Statistik des österreichischen Post- und Telegraphenwesens für das Jahr 1907 entfallen im ganzen Staatsgebiet auf je 1000 Einwohner 58 041 Briefe oder rund 58 Briefe auf den Kopf.

Im einzelnen ergibt sich nachstehendes Verhältnis.

a) Bei den deutschen Völkern entfallen auf den Kopf der Bevölkerung in:

Oesterreich u. d. Enns (Wien)	142	Briefe,
- - ob d. Enns	47	-
Salzburg	98	-
Steiermark (68 v. H. deutsch)	58	Briefe
Kärnten	61	-
Tirol	101	-
Schlesien	53	-

d. s. im Mittel 80 Briefe auf den Kopf.

b) bei den slavischen Völkern:

Krain (94 v. H. Slaven)	31	Briefe,
Küstenland (Triest)	70	-
Mähren (70 v. H. Slaven)	44	-
Galizien	23	-
Bukowina	27	-
Dalmatien (93 v. H. Slaven)	35	-

im Mittel 38,3 Briefe auf den Kopf.

Auch in dem völkisch gemischten Böhmen ergeben sich im Briefverkehr der deutschen Bevölkerung höhere Zahlen als in dem der slavischen. Diese Zahlen bieten aber noch kein richtiges Bild, weil gerade die grössten böhmischen Städte, Prag mit nahezu 117 Millionen und Pilsen mit 13 Millionen Briefen, in rein tschechischen Gebieten liegen und bei der Statistik auch dem Briefverkehr der Slaven zugezählt werden, obwohl beide Orte zum Teil deutsche Bevölkerung (Prag 40 000, Pilsen 8000) und eine bedeutende deutsche Industrie besitzen.

Auch in Deutschland zeigen die slavischen Gebiete durchweg einen geringeren Briefverkehr als die germanischen. So entfallen nach der Statistik für 1907 aufgegebene Briefe auf den Kopf der Bevölkerung:

in rein deutschen Gebieten:

Ober-Postdirektionsbezirk	Hannover	100
-	Kiel	120
-	Oldenburg	90
-	Königsberg	84
-	Potsdam	90

in völkisch gemischten Gebieten:

Ober-Postdirektionsbezirk	Posen	70
-	Bromberg	60
-	Oppeln	50

So ergibt sich in ganz Europa ein Abstand des slavischen Bevölkerungsteils von dem germanischen, eine Erscheinung, die durch die Natur des Landes nur teilweise erklärt werden kann.

Es ist hier nicht der Ort, auf die Gründe dieses Abstandes zwischen germanischen und slavischen Völkergruppen näher einzugehen; doch darf angedeutet werden, dass ganz sicher ein Zusammenhang besteht zwischen dem Umfange des Briefverkehrs und der Zahl der Analphabeten. Dabei ist das Verhältnis umgekehrt: je mehr Analphabeten, desto weniger Briefe. Nach Hübner, Statistische Tabellen, entfallen Analphabeten auf 1000 Rekruten in

Gruppe I
(germanische Völker)

Deutschland (Preussen 0,6)	0,3
Belgien (61 v. H. Germanen)	0,1
Dänemark	2
Grossbritannien	10
den Niederlanden	16
Norwegen (Angaben fehlen)	
Schweden	5,9
der Schweiz	5
Oesterreich	36

(auf 1000 Einwohner).

Gruppe II
(romanische Völker)

Frankreich	35
Italien	306
Portugal	786
Spanien	681

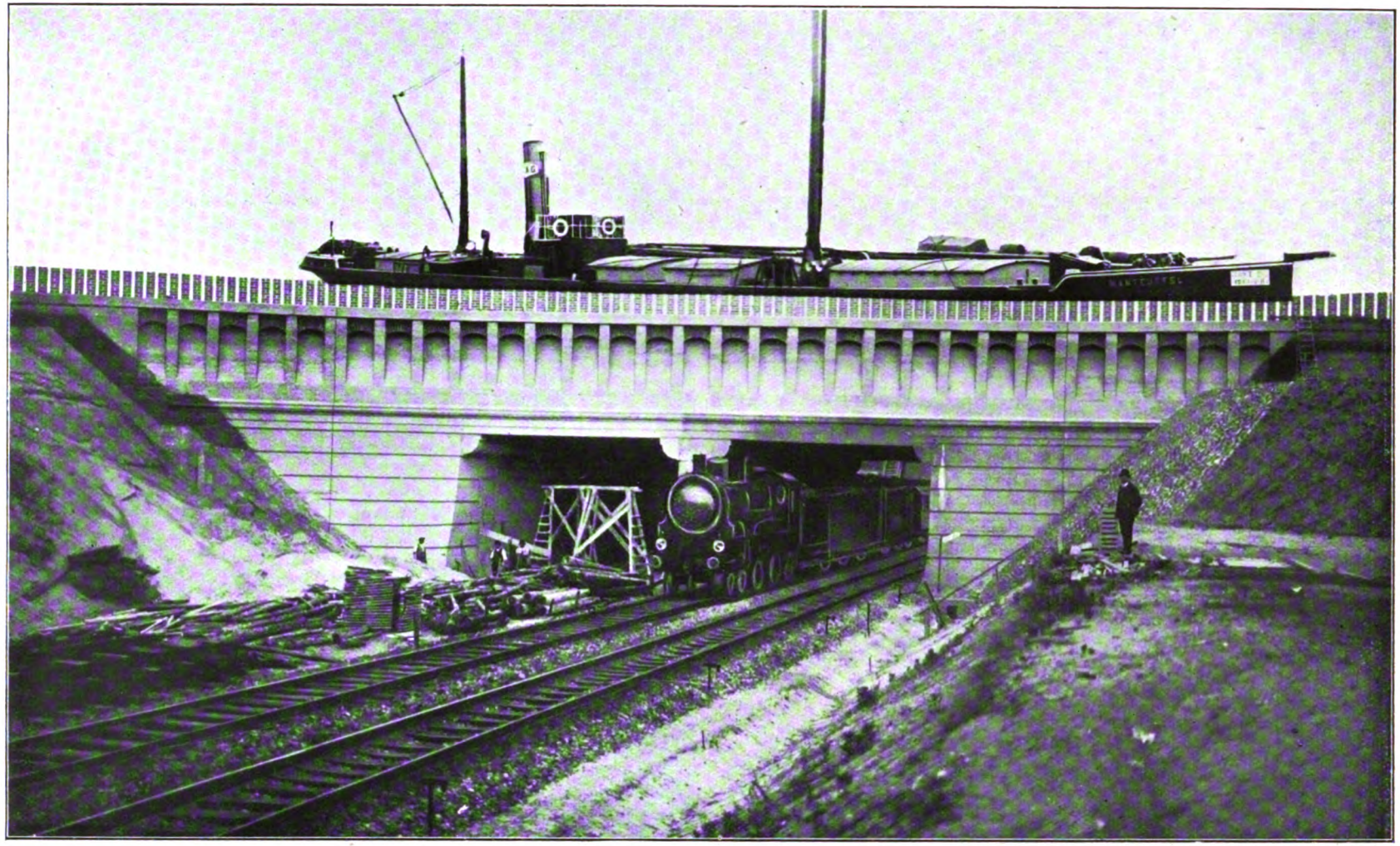
(auf 1000 Einwohner).

Gruppe III
(slavische Völker)

Bosnien (Zahlen fehlen)	
Bulgarien (Zahlen fehlen)	
Montenegro (Zahlen fehlen)	
Russland	617
Serbien	491

(Archiv für Post und Telegraphie.)

Digitized by Google



(Photographische Aufnahme von Gebrüder Haeckel in Berlin.)

Die Ueberführung des Grossschiffahrtweges Berlin—Stettin über die Berlin-Stettiner Eisenbahn bei Eberswalde.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.
Verlag und Expedition: Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H. Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet. — Unverlangten Manuscriptsendungen i. d. Rückporto beizufügen.

No. 12. BERLIN, den 15. Juni 1911. Jahrgang 1911. 73. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Eine Vorprobe für die Durchquerung des Ozeans im Motorboot. Mit 1 Abbildung	221
Die Ansichtskarte. Mit 4 Abbildungen	222—226
Fabrik- und Qualitätsware	222—225
Ehrungen für Techniker und Förderer der Technik. Mit Abbildungen (Schluss)	227—229
Der Einfluss der technischen Chemie auf die Entwicklung der Luftschiffahrt	229—231
Die Verwendung des Steinkohlengases. Mit zahlreichen Abbild. (Schluss)	231—237
Vom Bau des Grossschiffahrtsweges Berlin—Stettin. Hierzu das Titelbild	237—238
Technisches Allerlei	238—240
Hinweis	240

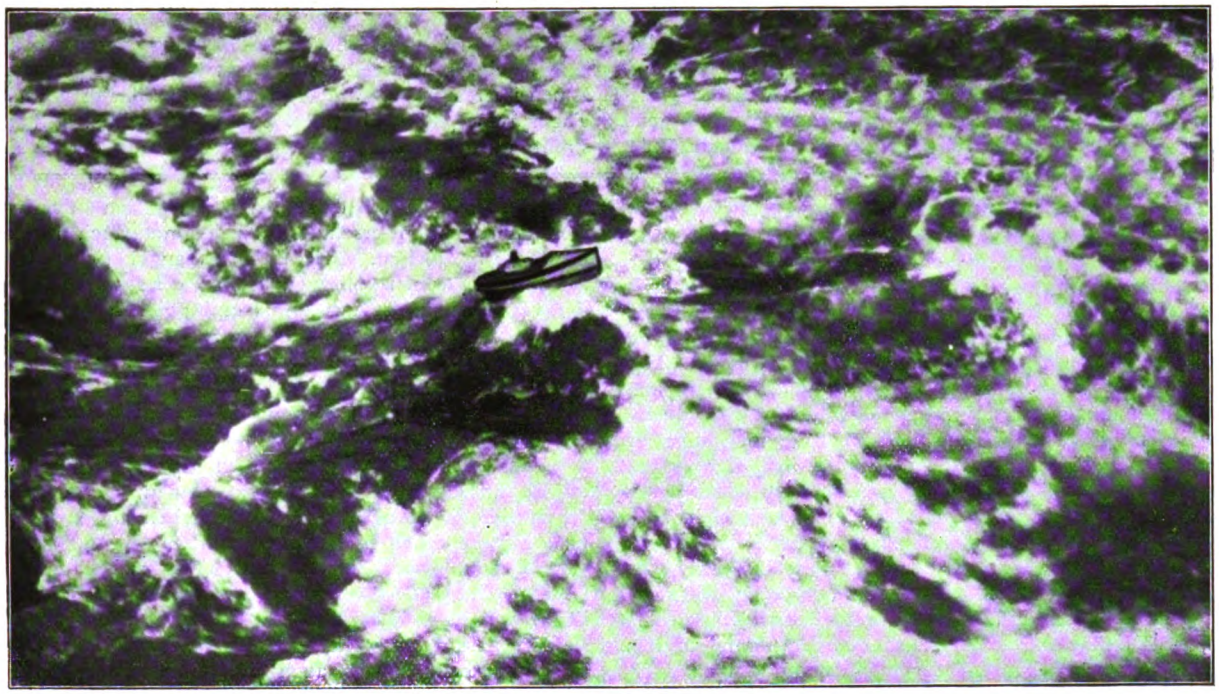
Eine Vorprobe für die Durchquerung des Ozeans im Motorboot.

Von Frank C. Perkins in Buffalo.

Mit 1 Abbildung.

Kapitän Klaus P. Larsen hat, um eine Vorprobe für die von ihm geplante Durchquerung des Ozeans im Motorboot anzustellen, die in unserer Abbildung dargestellte Fahrt durch die Stromschnellen des Niagaras glücklich ausgeführt. Nachdem diese Probe erfolgreich ausgefallen ist, rüstet er sich zu einer zweiten Probefahrt, für die er in Detroit, Michigan, ein neues Boot baut, das etwas kleiner ist als das bei der ersten Fahrt benutzte Boot „Ferro". Dieses Boot erhält, um nach Möglichkeit an Gasolin zu sparen, ein Hilfssegel.

Larsen ist der erste gewesen, der die Niagara-Stromschnellen mit ungeschütztem Oberkörper durchquerte. Wie unsere Abbildung erkennen lässt, sass Larsen in dem als Rettungsboot ausgestatteten, 18 Fuss langen und 5 Fuss breiten Fahrzeuge aufrecht. Das Boot war gegen das Eindringen der Sturzwellen durch ein wasserdichtes Laken abgedeckt, in welchem eine kreisrunde Oeffnung für den waghalsigen Reisenden angebracht war, die sich fest gegen den Körper anschloss. Der Motor besass zwei Zylinder mit Funkenzündung und eine Stärke von 8 PS.



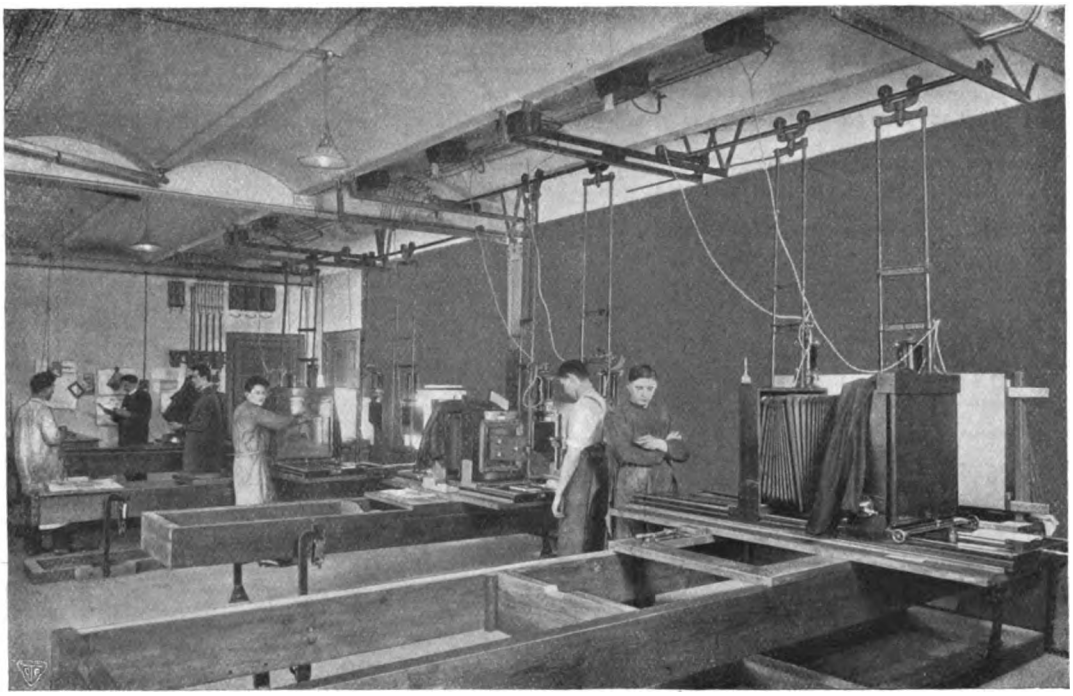
Kapitän Klaus P. Larsen durchquert im Motorboot die Stromschnellen des Niagara.

Digitized by Google

Die Ansichtskarte.

Mit vier Abbildungen.

Bald werden es 50 Jahre sein, dass die erste Postkarte hinausflatterte in die Welt. Von wem die Idee dazu ausging, wer zuerst den scheinbar so einfachen und doch so genialen Gedanken hatte, bei Einschränkung des Raumes für eine schriftliche Mitteilung durch Verbilligung des Postportos ein neues volkstümliches Verständigungsmittel zu schaffen, das eben zufolge seiner Billigkeit die denkbar grösste Verbreitung finden sollte und auch fand, ist strittig, und die Erfinderehren werden nicht auf ein einziges Haupt gehäuft. Es ist doch merkwürdig, wir graben in der Erde herum und schaffen vergrabene und vermoderte Gegenstände aus ihrem Schosse heraus, und diese Gegenstände sollen Dokumente sein, um mit ihnen und durch sie die Geschichte längst vergangener Zeiten und längst entschwundener Völker zu konstruieren, und wir kennen natürlich ganz genau die Geschichte der Völker, von denen uns ein paar Jahrtausende trennen. Aber über dass, was sich vor nicht einmal einem halben Jahrhundert vor unseren Augen zugetragen hat, darüber sind wir im Zweifel, und darüber fehlt uns jede positive Gewissheit, zugetragen zu einer Zeit, zu der schon viele von denen lebten, die heute noch atmen im rosigen Lichte, zu einer Zeit, zu der es schon eine Tagespresse gab, und tausende von Journalisten eifrigst bestrebt waren, alltäglich alles zur Kenntnis der Welt zu



Photographisches Atelier.

Fabrik- und Qualitätsware.

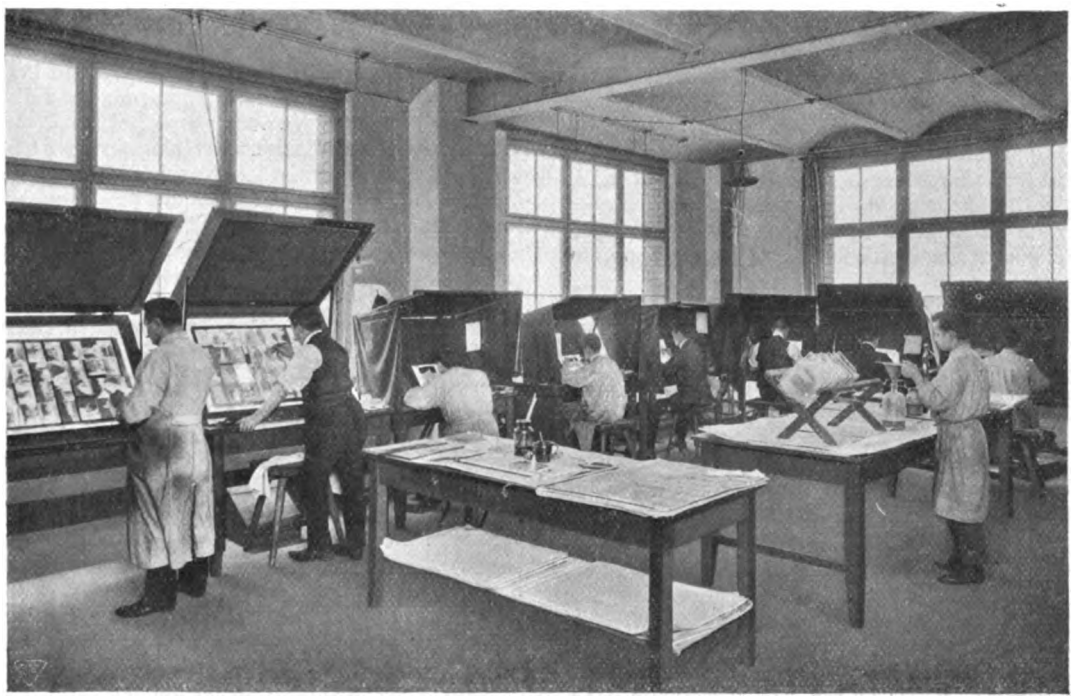
Die Geschichte der Gütererzeugung lehrt uns, wie lange Zeit es brauchte, bis der Mensch den Begriff der „Ware" kennen lernte, wieviele Perioden der Wirtschaft sich wahrscheinlich hintereinander abgelöst hatten, bis der römische Jurist den Begriff der Ware dahin definieren konnte: omne, quod pecunia lui potest, alles was um Geld gelöst werden kann. In grauer Vergangenheit, in die unsere geschichtlichen Kenntnisse gerade noch hineinreichen und in der Geschichte und Sage oft noch unlösbar miteinander verflochten sind, liegt die Zeit der ersten Periode, der Hauswirtschaft. Jedes Geschlecht, jedes Haus, jede Familie erzeugt selbst für sich und nur für sich, alles was sie verbrauchen. Aus dem Flachs, dem Lein, die am Felde gewonnen werden, aus der Haut des Haustieres, aus dem Fell des erbeuteten wilden Tieres werden Kleidung und Beschuhung erzeugt. Der Mann stellt sich selbst seine Waffe und sein Handwerkzeug her, eine Erzeugung zu dem Zwecke, um das Eigentum daran einem andern zu überlassen, es an ihn zu veräussern, sei es im Tausch- oder Kaufwege, ist noch unbekannt. In diese Zeit reichen unsere geschichtlichen Aufschreibungen fast nicht mehr hinein, denn die uns bekannten alten Völker kennen bereits den Handelsmann, den Kaufherrn, der auf schwankem Kiel das Meer durchfurcht oder in einer Karawane die Wüste durchzieht, um Handelsgüter des einen Volkes gegen die eines anderen Volkes umzutauschen. Die Erzeugung war in dieser alten Zeit eine überwiegend weibliche, die Frau stellt das zum Lebensunterhalt erforderliche her, der Mann begnügt sich damit, das Haus gegen den Feind zu schützen und die Ergebnisse der Jagd für den Tisch zu liefern.

Allmählich wird diese Eigenproduktion durch die Kundenproduktion ersetzt. Man beginnt auch für einen Käufer zu arbeiten. Ob dieser Wandel sich durchaus in ruhigen Formen vollzogen hat, ob wirtschaftliche Krisen ihn veranlassten, ist uns unbekannt geblieben, wir wissen nur, dass diese Aenderung begleitet war von einer Aenderung in den Gesellschaftsformen. Es sondern sich privilegierte Stände ab, die nicht mehr für sich, noch weniger für andere arbeiten, die andere Leute für sich arbeiten lassen und ihnen diese Arbeit abkaufen.

Diese Form der Weltwirtschaft, deren Anfänge wir bis in die ältesten Zeiten verfolgen können, aus denen wir durch Geschichte und Sage Kunde haben, hat sich bis auf unsere Tage erhalten, hat aber im Laufe der Jahrtausende verschiedene Gestalt angenommen. Die letzte Umwandlung geschah durch die Maschine. Das charakteristische an ihr ist aber nicht, dass sie die Grossindustrie begründete, sondern dass sie möglichst viel Menschenarbeit ausschaltete. Grossindustrien hat es auch im Mittelalter, ja sogar im Altertum gegeben, nur beruhte dieser Betrieb auf einer Summierung der vereinigten Arbeitskräfte, nicht in einer Potenzierung der menschlichen Intelligenz. Man vereinigte hunderte, vielleicht auch tausende Sklaven oder freie Arbeiter und gewann dadurch die Handarbeit jedes einzelnen in hundert- oder tausendfacher Vermehrung. Aber jedes Stück Arbeit musste vom Menschen gemacht werden. Auch als die Maschine zur Anwendung kam, vollzog sie zuerst immer nur die Hauptbewegungen, zu den Hilfsbewegungen waren immer noch Menschenhände erforderlich. Am Anfang, als die Löhne der sogenannten ungelernten Arbeiter, welche die Handlangerdienste bei der Maschine ver-

Digitized by Google

bringen, was sich in ihr Wichtiges und Unwichtiges ereignete. Tatsache ist, dass im Jahre 1869 der österreichische Postdirektor von Maly die erste Korrespondenzkarte mit aufgedrucktem Wertzeichen zum öffentlichen Gebrauch des Publikums in Oesterreich einführte, und dass als Erfinder dieser Postkarte der Professor der National-Oekonomie Emanuel Herrmann in Wien bezeichnet wurde. Aber der Ruhm dieser Erfindung sollte dem Oesterreicher nicht ungeschmälert bleiben, man wollte in England schon am Ende der fünfziger Jahre des vorigen Jahrhunderts eine ähnliche Einrichtung wie die Herrmannsche versucht, bald aber aufgegeben haben. Und Deutschland glaubte seinem Generalpostmeister Stephan den Ruhm der Erfindung zuschreiben zu müssen, der schon im Jahre 1865 die Anregung gegeben haben soll, einen offenen Mitteilungszettel zu schaffen, dessen Vorzüge die Notwendigkeit der Einfachheit und Kürze bilden würde. Auch die grosse Bequemlichkeit, die es auf Reisen oder auch sonst gewährt, für eine Mitteilung nicht erst einen Brief schreiben, falten oder kuvertieren und frankieren zu müssen, spiele da eine grosse Rolle mit, meinte Stephan; worin sich aber sein Postblatt unvorteilhaft von der Postkarte Herrmanns unterschied, war, dass Stephan seinem Postblatt nicht die billigere Zustellung gewährte, während Herrmann sofort als die unbedingteste Notwendigkeit für den Bestand der Postkarte das billigere Porto erklärt hatte. Er sah voraus, dass die Postkarte mit vielen Antipathien zu kämpfen haben werde, vor allem mit der Gewohnheit, dass alle schriftlichen Mitteilungen bisher geheim blieben, und es im Anfang nicht jedermann sich mit dem Gedanken befreunden konnte, jeder Welt die Möglichkeit zu gewähren, den Inhalt der schriftlichen Mitteilungen, die er absendet und empfängt, kennen zu lernen.



Negativretusche.

---

richteten, noch gering waren, war auch das Bedürfnis nach Beseitigung dieser Arbeit nicht fühlbar. Als aber die gelernten Arbeiter in ihren Löhnen immer stiegen, stieg auch der Wunsch der ungelernten Arbeiter nach fortwährenden Lohnerhöhungen, und als dieser nicht immer erfüllt wurde, oft nicht erfüllt werden konnte, begannen die Arbeitseinstellungen, die Streiks, und immer lebhafter wurde das Bedürfnis, die ungelernten Arbeiter soviel als möglich zu beseitigen. Die letzten zwei Jahrzehnte der Maschinenentwickelung sind dadurch gekennzeichnet, dass immer lebhafter das Bestreben an den Tag tritt, bei der Bedienung der Maschine nur wenige, aber geschulte Arbeiter zu beschäftigen, und in vielen Betrieben ist es auch gelungen, die Maschine derart auszugestalten, dass sie diesem Wunsche und diesem Bestreben gerecht wird. Zum Beispiel: Bei den früheren Kranen war erforderlich, dass Handlanger die zu hebende oder wegzuführende Last mit Ketten an die Lasthaken befestigten und ebenso wieder von den Haken ablösten. Jetzt werden Krane gebaut mit Greifer und Pratzen, und die Handlanger sind zum grossen Teil überflüssig geworden. Oder, bei den Hochöfen wurden bis auf die jüngsten Tage Erze, Koks und Kalkstein in Kippwagen mittels Aufzügen auf die Gicht gefördert und durch Arbeiter in den Hochofen geschüttet. Diese Arbeit war immerhin gefährlich, weil trotz des Gichtverschlusses gelegentlich giftige Gase austreten konnten. Es waren also nur wenige Arbeiter bereit, diese Arbeit auf sich zu nehmen, und diese wenigen Arbeiter forderten hohe Löhne. Die Amerikaner führten nunmehr zuerst eine selbsttätige Begichtung ein, indem sie die Aufzüge mit Kübeln versahen, die sich selbsttätig ausleerten. Dieses System wurde auch in Deutschland übernommen und hier noch weiter ausgebildet, und heute ist die menschliche Mithilfe bei der Begichtung von Hochöfen auf ein sehr geringes Mass zusammengeschrumpft.

Wir kommen wieder zurück auf das, was wir gesagt haben: Die letzte Umwandlung in der Produktionsform wurde durch die Maschine veranlasst. Vorher war die Erzeugung eine rein handwerksmässige gewesen, und in Deutschland, aber auch in allen anderen europäischen Städten war der Handwerker das ganze Mittelalter und später bis in die ersten Jahrzehnte des vorigen Jahrhunderts der Erzeuger der Ware, dem das umliegende Land die Rohstoffe lieferte. In den Tagen des Mittelalters verkaufte der Handwerker direkt an den Verbraucher, Händler gab es verhältnismässig nur wenige, und nach dem Auslande durfte der Handwerker Ware erst dann verkaufen, wenn sie bereits in der Stadt am Markte gestanden hatte und unverkauft geblieben war. Es sollte soviel als möglich öffentlich und soviel als möglich aus erster Hand gekauft und verkauft werden. Der Handwerker erfreute sich vieler gesetzlicher Privilegien und Schutzmittel, er musste dafür aber auch gegen die Allgemeinheit Pflichten übernehmen und erfüllen. Er musste vor allem „gerechte" Arbeit liefern. Gab der Handwerker den Stoff zur Arbeit, musste er guten Stoff liefern und stand darin unter der Ueberwachung von Marktmeistern und Aufsichtsbeamten, sowie auch seiner Kollegen. Da gab es feste Vorschriften über die Beschaffenheit des zu liefernden Materials, über die Art der Herstellung. Für richtiges Mass, für gute Arbeit, für ent-

Digitized by Google

Darüber sollte das billigere Porto hinweghelfen und hat auch hinweggeholfen. Tatsache ist, dass die Postkarte Herrmanns bald auch in Deutschland Eingang fand, und dass Generalpostmeister Stephan das Postblatt, also seine Erfindung, nicht zur Anwendung brachte.

Am 1. Juli 1870 wurde die Postkarte auch in Deutschland eingeführt und wurde bald ein sehr beliebtes Korrespondenzmittel, dessen Benutzung sich alljährlich steigerte.

Da ereignete sich in demselben Jahre, in dem sich bekanntlich nicht ganz unwesentliche Dinge abspielten, auch noch folgendes: Die Schwiegereltern eines Herrn A. Schwartz, Hofbuchdruckers in Oldenburg, befanden sich kurz vor Ausbruch des Krieges in Marienbad und eilten während der Mobilmachung nach Oldenburg zurück, konnten aber nur bis Magdeburg kommen, weil die Truppenzüge das Weiterkommen verhinderten. Ihr Schwiegersohn schickte ihnen nun wegen dieses unfreiwilligen Aufenthalts eine Postkarte mit scherzhafter Bewillkommnung in Versen. Und getreu der Devise: heiter auch in ernster Zeit, benutzte er ein Klischee, das sich zufällig in seiner Druckerei befand, und das, den Zeitläufen Rechnung tragend, einen Kanonier neben der Kanone stehend darstellte, und druckte dieses Klischee in die linke obere Ecke der Postkarte. Die Empfänger freuten sich über den Empfang der so geschmückten Karte und wussten nicht, dass sie soeben Pathen gestanden hatten bei — der ersten Ansichtskarte der Welt.

Die illustrierte Postkarte gefiel, bald folgten dem ersten zögernden Schritte andere nach. Die Postverwaltung war im Anfange von den illustrierten Karten nicht sehr entzückt und begann dem Verkehr Schwierigkeiten in den Weg zu legen. Bald aber söhnte sie sich mit dem Gedanken aus. Von einer Industrie im Anfertigen von illustrierten Postkarten war anfangs nicht die Rede; vereinzelt kamen aus Frankreich, von Soldaten eingesendet, einzelne Postkarten, die Handzeichnungen enthielten. Der erste, der in sehr bescheidenem Ausmasse illustrierte Ansichtskarten herzustellen begann, war Herr Schwartz selbst, der aus seinem grossen Vorrate an Holzschnitten 25 sich aussuchte, die er zum Bedrucken von Postkarten für geeignet hielt, und im Jahre 1875 kam die erste Serie „illustrierter Postkarten" in den Handel. Bald darauf gab er eine zweite Serie heraus, und dann nahm W. Brandts Kunstverlag in Dresden die Schwartzsche Idee auf.

Zuerst traten Postkarten mit Ansichten in den Vordergrund, so dass die Bezeichnung „Ansichtskarte" später auf alle illustrierten Postkarten überging, mochten sie welche Bilder immer enthalten.

Die Ansichtskarte nahm immer mehr an Beliebtheit zu, und da die Fortschritte der phototechnischen Technik auch das künstlerische Niveau der Karten immer höher hoben, begann sich eine Grossindustrie in diesen Karten zu entwickeln, von der Herr Schwartz, als er seinen Kanonier auf die erste Karte hinaufzauberte, nicht die geringste Ahnung hatte. Heute bestehen gewaltige Etablissements, Anstalten, die nichts anderes erzeugen, als die ungezählten Millionen und Millionen von Ansichtskarten, die aus ihren Werkstätten in die ganze Welt hinausgehen, und im Laufe verhältnismässig weniger Jahre hat sich da eine Grossindustrie entwickelt. Die Abbildungen zu unserer Schilderung stellen Abteilungen der graphischen Kunstanstalt Dr. Trenkler & Co. in Leipzig-Stötteritz dar, die zu den grössten deutschen Fabriken von Ansichtskarten gehört, und einer in der Zeitschrift: „Deutsche Industrie — Deutsche Kultur" enthaltenen ausführlichen Darstellung der Einrichtung dieser Fabrik und des Erzeugungsprozesses der modernen Ansichtskarte entnehmen wir mehrere der nachfolgenden Mitteilungen und Schilderungen:

Dem grossen Publikum dürfte es wahrscheinlich nur wenig bekannt sein, welche Schwierigkeiten mit der Herstellung einer Ansichtskarte, die es für wenige Pfennige kauft, verbunden sind, und dass es heute fast kein Druckverfahren gibt, das nicht bei der Ansichtskartenfabrikation in Anwendung käme. Neben der ursprünglichen Methode des Lichtdruckes kommen die verschiedenen Kombinationen, Lichtdruck mit Steindruck und Buchdruck, wie die Lithographie, Chromotypie und die verschiedenen photomechanischen Techniken zur Anwendung, die sich gerade in neuerer Zeit so hervorragend entwickelt haben.

Betreten wir die Arbeitsräume der Dr. Trenklerschen Graphischen Anstalt, insoweit sie ausschliesslich der Erzeugung von Ansichtskarten gewidmet sind, so kommen wir zuerst in die Setzerei. Ist deren Arbeit in der Ansichtskartenfabrikation auch nur eine verhältnismässig kleine, da doch nur die Unterschriften unter die Karten gesetzt werden, muss sie doch über ein wohlassortiertes Schriftenmaterial verfügen, denn in Deutschland werden Ansichtskarten für die ganze Welt erzeugt, und Unterschriften werden in allen nur denkbaren Sprachen und Schriftarten gedruckt. An die Setzerei schliesst sich die Druckerei und an diese die Gelatinieranstalt. Hier werden die vielbewunderten Gelatinpostkarten hergestellt, die das Bild gleichsam unter

---

sprechenden Preis wachte die Aufsichtsbehörde. Fremden Handwerkern war das Arbeiten auf eigene Rechnung untersagt, fremde Verkäufer standen unter der Aufsicht von Messern und Wägern. Wurde dem Handwerker der Stoff geliefert, dem Weber das Garn, dem Goldschmied das Gold und das Silber und die Edelsteine, so wachte man sorgsam darüber, dass er die gelieferten Stoffe nicht verfälschte. Kurz, man sorgte dafür, dass die Arbeit Qualitätsware war und blieb. Man hing so fest an der Ueberzeugung, dass Qualitätsware und ihre Erzeugung mit dem Wohle des einzelnen, des Käufers, wie auch der Gesamtheit im innigsten Zusammenhang stehe, dass man jede versuchte Aenderung darin als einen kühnen und unberechtigten Eingriff in die bürgerliche Ordnung ansah.

Aber alle Zähigkeit, mit der man an den alten, eingewurzelten, durch viele, jahrhundertelange Tradition geheiligten Gebräuchen hing, konnte doch nicht ändern, dass eine neue Zeit mit neuen Vorstellungen und neuen Begriffen hereinbrach. Diese Zeit fand, dass die Bahnen, in denen sich die Wirtschaft bisher bewegte, zu eng, zu unwegsam seien und erweitert werden müssten, dass die Bande, von denen die Erzeugungsarten bisher umschlungen waren, zu fesselnd und zu entwickelungshinderlich wären und gesprengt werden sollten, und in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts vollzieht sich der Aufbau einer neuen wirtschaftlichen Ordnung, deren Signatur die wirtschaftliche Freiheit war. Jeder kann nach seinem Willen erzeugen, der Verbraucher hat für die gute Qualität der Ware keinen anderen Schutz mehr als sein Verständnis, er steht überhaupt mit dem Erzeuger gar nie mehr in irgend einer direkten Verbindung, zwischen beiden steht heute fast ausnahmslos der Händler.

Es traten aber auch noch andere Veränderungen auf. Früher wickelte sich das ganze Erwerbs- und auch Handelswesen in sehr ruhigen Formen ab. Der Preis wurde zwar auch nach dem Gesetz von Angebot und Nachfrage bestimmt, aber der Bedarf unterlag nicht derartigen Schwankungen wie heute, da für ihn nur die Bedürfnisse eines räumlich recht begrenzten Raumes massgebend waren. Heute werden uns durch die Verkehrserleichterungen und Verbesserungen die Erzeugnisse auch der entferntesten Länder zugänglich gemacht, und der Verbraucher wendet sich plötzlich irgend einem ausländischen Erzeugnis zu und lässt das einheimische im Stich. Wohl wird noch gute Ware gewünscht, aber daneben wird der Wunsch nach billiger Ware immer lauter und dringender, und da die billige Ware gut aussehen und der teuren ähnlich sein soll, entstehen die vielen, früher nur wenig gekannten Surrogate. Diese überschwemmen den Markt, und ihr Ueberwuchern wird gefördert durch die immer geringeren technologischen Kenntnisse der Käufer. Unsere Zeit hat uns eine Menge neuer Stoffe und neuer Verarbeitungsmethoden gebracht und bringt sie noch immer, wer kann sie alle kennen? Eine tüchtige Wirtschaftsfrau wusste einstmals Bescheid, aus welchem Stoff das vom Weber abgelieferte Stück Zeug bestand und wie es gearbeitet war; wer will bei dem heutigen Stand der Textilindustrie die Herstellungsart, den Grundstoff und damit die Qualität beurteilen können, er wäre denn ein ausreichend geschulter Fachmann?! Der oder die private Käufer oder Käuferin ver-

Digitized by Google

Glas erscheinen lassen und neben der hervorragenden Farbenwirkung auch einen besonderen Schutz des Bildes herbeiführen. Die Gelatinierung geht in der Weise vor sich, dass grosse Glasplatten der Bogengrösse entsprechend, in flüssige Gelatine getaucht und auf Ständern getrocknet werden. Der mit Ansichtskarten bedruckte Bogen wird dann auf die Platte aufgepresst und die Platten eine bestimmte Zeit auf Trockengestellen untergebracht, wonach sich die fertigen, gelatinierten Druckbogen von der Glasplatte abziehen lassen müssen. Das Geheimnis des Erfolges liegt in der richtigen Beachtung der Temperatur, des Flüssigkeitsgrades und der Trocknung der fertigen Drucke u. a., denn bei einem Versehen an irgendeiner Stelle würde sich der Bogen nicht von der Glasplatte abziehen lassen, und ein beträchtlicher Materialverlust entstehen. Die ausserordentliche Schwierigkeit jedoch, die in dem rechtzeitigen Zusammenwirken aller Umstände liegt, lässt nur in den seltensten Fällen einen gleichmässigen Ausfall der gelatinierten Karten voraussehen.

Ein grosser Teil der Ansichtskarten wird in der Steindruckerei hergestellt im photo-chromo-lithographischen Verfahren. Trotzdem in den grossen Anstalten die Arbeitsteilung überall durchgeführt ist, sieht man doch in der Steindruckerei auch einige Buchdruckpressen arbeiten. Das hat seinen guten Grund. Ein Teil der Postkartenkartons kann einen Temperaturwechsel, der bei dem Transport von einem Raum in den anderen nicht zu vermeiden wäre, nicht vertragen, weshalb bei diesen die Druckarbeit notwendigerweise in einem und demselben Raum erledigt werden muss. Neben der Steindruckerei besteht die Lichtdruckerei. Im Lichtdruckverfahren lässt sich eine besonders zarte Abtönung, speziell bei Landschaftsbildern, erzielen.

Positivretusche.

---

stehen es nicht, und damit ist der Qualitätsarbeit ein weiterer Todesstoss versetzt worden. Und dann: Moden und Stile hat es zu jeder Zeit gegeben; aber so rasch wie jetzt folgten sie nicht aufeinander. Heute muss der Schaffende in diesem Stil und morgen schon wieder in einem anderen arbeiten, das vernichtet noch die letzte Möglichkeit, Qualitätsware zu liefern.

So wurde diese fast ganz von der Fabrikarbeit verdrängt. Aber obgleich wir jetzt mitten in der letzteren stehen und zufriedenen Blickes die Milliarden betrachten und summieren, um die sich das Vermögen aller Völker vergrössert hat und sich alljährlich vergrössert, hat es doch den Anschein, als ob langsam sich wieder eine neue Ordnung der Dinge anzubahnen scheine und als ob man teils absichtlich, teils unbewusst wiederum der Qualitätsarbeit zustrebe.

Es ist nicht unmöglich, dass der so heftig entbrannte Kampf der Völker auf dem Weltmarkt schliesslich unter der Devise: Qualitätsarbeit gegen Fabrikarbeit, ausgefochten werden wird, und dass das Volk in diesem Kampfe eine superiore Lage behaupten wird, welches von der Natur mit den reichsten Hilfsmitteln ausgestattet ist und diese am intensivsten, am stärksten auszunützen versteht, und welches die beste Qualitätsware zu liefern imstande sein wird.

Als die Maschine erstand und man ihr in der ersten Begeisterung zujubelte und ungeahnte Möglichkeiten durch sie verwirklichen zu können vermeinte, sah man in der Massenfabrikation allein das Heil der Menschheit. Diesem Ideal opferte man jahrzehntelang und bringt ihm heute noch reichlich Opfer.

Aber immer lauter wird der Ruf nach Qualitätsware, und, wenn auch in einem bedeutenden Abstande, beginnt die Gesetzgebung, beginnen die modernen Wirtschaftsformen diesem Rufe Rechnung zu tragen. Die Arbeiterschutzgesetzgebung auf der einen Seite, die Kartellierungen auf der anderen Seite, sind sie nicht geeignet, dem vorläufig noch latenten Wunsche nach Verwirklichung des Bestrebens, an Stelle der Fabrikarbeit Qualitätsarbeit zu setzen, gerecht zu werden?

Vielleicht kommt noch die Zeit, in der die Arbeiterparteien nicht allein für höheren Lohn, für kürzere Arbeitszeit, für Anerkennung der Organisation kämpfen, sondern auch die höhere Qualität der Arbeit fordern. Heute kann man, ohne sich einer Uebertreibung schuldig zu machen, nur sagen, dass die ärmeren Volkskreise fast alle Dinge der Notwendigkeit, die sie zum Leben brauchen, Lebensmittel nicht einmal völlig ausgeschlossen, nur in minderer Qualität, nur in Form von Surrogaten erhalten, und dass ihnen gute, gediegene Waren fast vollständig fremd bleiben.

Und da eröffnet sich für die Technik ein grosses Feld für segensreiche Betätigung. Die Maschine war es, welche die Massenfabrikation brachte und damit allerdings den Reichtum der Erde ins Gewaltige steigerte; ihr liegt jetzt die Verpflichtung ob, die Ware, das Erzeugungsprodukt, nunmehr auch zu veredeln und die Fabrikarbeit auch zur Qualitätsarbeit zu machen.

Dr. A. M.

Digitized by Google

An die also aus drei Teilen bestehende Druckerei, die Buch-, Stein- und Lichtdruckerei, schliessen sich Räume an, die der Herstellung der für den Lichtdruck erforderlichen Glasdruckplatten dienen. Mit Hilfe besonders elektrisch belichteter Vorrichtungen erfolgt hier das Kopieren der Platten von den vorher sorgfältig retuschierten Negativen, das Entwickeln und Fertigpräparieren. Teilweise geht die Kopierarbeit auch unter Einwirkung des Tageslichts vor sich, und werden die Platten zu diesem Zwecke auf eine den Arbeitssaal nach dem Hofe abschliessende offene Galerie gebracht.

nur leicht getupft werden dürfen. Würde man hier, wie es bei anderen Flächen geschieht, mit dem Pinsel streichen, würden Härten entstehen, die den Charakter des Gesamtbildes arg beeinträchtigen würden. Ganz feine Arbeiten werden mit Hilfe von Spritzapparaten ausgeführt, von denen verschiedene Systeme in Tätigkeit sind.

Von den mannigfachen Ateliers, die in solchem Riesenbetriebe in Tätigkeit sind, dem photographischen Atelier, dem lithographischen, dem Zeichenatelier u. a. interessiert uns besonders das Atelier für Dreifarbenätzerei. In dieser Abteilung wird die Herstellung der Aetzungen für den

Abteilung für Dreifarbenätzung.

Ist ein Bogen gedruckt, und sind die Bilder mit den erforderlichen Unterschriften versehen, kommt er in die Buchbinderei. Der Bogen im Format von 80:125 cm geht zuerst durch eigenartige Grainierwalzen, deren feine, mit blossem Auge kaum wahrnehmbare Oberflächenriffelung den Farben den überschüssigen Lackglanz nimmt und ihnen das bekannte, dem Auge angenehmere stumpfe Aussehen gibt. Dann teilen automatische Schneidemaschinen die Bogen durch verstellbare, genau regulierbare Messer derart, dass hinter dem Schneideapparat die in Kartenbreite geschnittenen Streifen die Maschine verlassen, während die Kartonabfälle nach unten fallen. Die Streifen kommen hierauf unter eine andere Schneidemaschine, die sie quer schneidet, so dass hinter dem Messer die einzelnen Karten, selbsttätig auf Haufen geschichtet, die je ein Dessin enthalten, zum Vorschein kommen. Die Konstruktion dieser Spezialmaschinen ist äusserst sinnreich, und der Gang des Schneideverfahrens sehr einfach.

Die fertig geschnittenen Karten werden dann sortiert, in Stapel gepackt und der Expedition übergeben. Aus der Dr. Trenklerschen Anstalt allein gehen wöchentlich zwei bis drei Millionen Karten in die Welt hinaus.

Ein grosser Teil der Karten ist aber damit noch nicht fertiggestellt, sondern muss noch durch den Koloriersaal wandern, in dem Arbeiterinnen beschäftigt sind, Karten mit Handkolorit herauszuarbeiten. Die Kolorierung geschieht mittels Schablonen, die aus Oelpapier oder Zinkblech geschnitten sind. Die Arbeit erfordert keine Kunstfertigkeit, wohl aber Gewandtheit, da für manche Karte neun bis zwölf verschiedene Farben erforderlich sind, und zarte Stellen, wie Bäume u. a., in Landschaftsbildern

Buntdruck von Ansichtskarten ausgeführt. In dieser Dreifarbenätzerei, in der gut ausgebildete Chromolithographen arbeiten, werden für die Arbeiten Spritzapparate benützt, denen die Druckluft maschinell zugeführt wird, im Gegensatz zu den älteren Handapparaten, die weit umständlicher sind. Neben der Retusche wird hier auch das Kolorieren von Andrucken für den Dreifarbendruck ausgeführt. Nicht immer kann die Fabrik kolorierte Vorlagen für die Herstellung bunter Ansichtskarten von den Auftraggebern erhalten. In solchen Fällen wird eine Probekolorierung nach dem einfarbigen Original hergestellt und dem Besteller vor Inangriffnahme des Druckes übersandt.

Wie viele Handgriffe, wie viele maschinelle Arbeiten sind erforderlich, um das kleine Ansichtskärtchen herzustellen, das heimatliche Bilder in die Ferne bringt und Bilder aus der Ferne uns übermittelt! Vom Photographen, der mit seiner Kamera die Welt durchzieht, um schöne Stätten auf seine Platte zu bannen, bis zu der Stelle, wo die fertig gedruckte Karte in den Handel gelangt, welch eine Menge von Leistungen, welch ein bewundernswertes Zusammenarbeiten der verschiedensten Techniken! Neben dem Photographen muss der Zeichner und Retuschierer, der Buchdrucker und der Steindrucker, der Buchbinder und noch viele andere tätig sein, um das Kunstwerk herzustellen, und jede Karte, bzw. die dazu gehörigen Vorlagen, Platten, Formen müssen durch zahlreiche Hände gehen, ehe das Werk vollendet daliegt. Wie wenige von den vielen Millionen Menschen, die Ansichtskarten schreiben, haben einen Begriff davon, mit welchen Schwierigkeiten die Herstellung der Karte verbunden ist. —n—

Digitized by Google

Ehrungen für Techniker und Förderer der Technik.

Von M. Geitel.

Mit Abbildungen.

(Schluss.)

Der Verein deutscher Eisenhüttenleute zu Düsseldorf hat durch Beschluss der Hauptversammlung vom 20. Dezember 1903 zur Erinnerung an den Tag, an dem Carl Lueg seit 25 Jahren ununterbrochen den Vorsitz im Verein inne gehabt, und zur Erinnerung an die grossen Verdienste, die der Genannte sich um den Verein und das deutsche Eisenhüttenwesen erworben hat, eine goldene Denkmünze unter der Bezeichnung „Carl-Lueg-Denkmünze" gestiftet. Ueber Stiftung und Verleihung der Denkmünze sind besondere Bedingungen aufgestellt.

Aus der Zahl der von anderen deutschen technischen Vereinen gestifteten Denkmünzen seien genannt: die „Grashof-Denkmünze" (Verein deutscher Ingenieure, Berlin), die „Liebig-Denkmünze" (Verein deutscher Chemiker, Leipzig), die „Schinkel-Medaille" des Berliner Architektenvereins. Die Technische Hochschule zu Aachen hat eine „Borchers-Medaille" gestiftet, die an solche Doktoranten verliehen werden soll, welche das Doktorexamen mit Auszeichnung bestehen.

Die vier amerikanischen Gesellschaften: American Society of Civil Engineers, American Institute of Mining Engineers, American Society of Mechanical Engineers und American Institute of Electrical Engineers haben einen gemeinsamen Ausschuss eingesetzt, der über die jährliche Verleihung der „John-Fritz-Medaille" zu befinden hat. Das Iron and Steel Institute in London verleiht die „Bessemer-Medaille".

Die Société des Ingénieurs de France hat zwei Medaillen zu verleihen: „Médaille d'or commémorative du Cinquantenaire de la Société", „Médaille d'or (Prix annuel)", während die Société de l'Industrie minerale in St. Etienne ihrem Vorstand in jedem Jahre eine Summe von wenigstens 500 Frcs. zur Verfügung stellt, die in Form von goldenen Medaillen verteilt werden sollen an die Verfasser der besten Arbeiten, die

Abb. 6. Ehrenmitglieds-Diplom der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin. Entworfen und in Farben ausgeführt von der Lithographischen Anstalt von Rob. Winckelmann in Berlin C.

Digitized by Google

in dem Organ der genannten Gesellschaft erschienen sind. Weiter kann die Generalversammlung der genannten Gesellschaft auf den Antrag des

Abb. 7. James Watts Denkmal in der Kirche zu Handsworth.

Vorstandes Ehrenmedaillen verleihen für Arbeiten und Erfindungen, die einer besonderen Auszeichnung würdig erscheinen.

Abb. 8. Wappen Werners v. Siemens.

Das schwedische Järnkontor hat eine grosse goldene Medaille (im Gewicht von 50 Dukaten) „Järnkontorets stora grundläggnings medaly", die an Schweden verliehen wird, die sich in hervorragendem Masse um das heimische Bergwesen verdient gemacht haben. Die Denkmünze hat 54 mm Durchmesser. Sie zeigt auf der Vorderseite das Bildnis Fridericus I, auf der Rückseite die Aufschrift „Hortor amare focos". Die Stiftung stammt aus dem Jahre 1747. Neben dieser grossen goldenen Medaille hat das Järnkontor noch eine kleine goldene (35 mm Durchmesser) Medaille, die ehemals an verdiente Leute verliehen wurde. Jetzt erhalten letztere meist die goldene Belohnungsmedaille des Järnkontors (Durchmesser 38 Millimeter). Daneben gibt es auch eine silberne Medaille. Das Kgl. Berg-Kollegium in Schweden verleiht eine Denkmünze von 34 mm Durchmesser, die an einer Kette auf der Brust getragen wird. Sie trägt die Aufschrift (in freier Uebersetzung): Ehrenzeichen der schwedischen Grubenbesitzer für Genie und Fleiss.

Die Bunsen-Pettenkofer-Ehrentafel wird vom Deutschen Verein von Gas- und Wasserfachmänner an besonders verdiente Mitglieder verliehen.

Abb. 6 stellt ein von der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin verliehenes Ehrenmitgliedsdiplom dar.

In Abb. 8 bringen wir das Wappen, das Werner von Siemens bei seiner Nobilitierung verliehen wurde. Wappen und Kleinod wird in dem Adelsdiplom wie folgt beschrieben: Blauer Schild, darin zwischen zwei goldenen Sternen eine silberne Petersilienwurzel mit ihrem Kraute. Auf

Abb. 9. Die Gruppe des Professors mit seinen Schülern im Wilhelm Siemens-Fenster der Westminster-Abtei zu London.

dem oberen Schildesrande ruht ein rot gefütterter, mit goldenen Bügeln und Einfassungen und anhangendem goldenen Kleinod geschmückter und mit einer adeligen Krone gekrönter, offener stählerner Turnierhelm mit rechts blausilbernen, links blaugoldenen Helmdecken, auf dessen Krone zwischen zwei in den Mundlöchern mit je einem goldenen Sterne besteckten blauen Büffelhörnern die Petersilienwurzel steht.

Digitized by Google

Dem Bruder Werners von Siemens, Wilhelm Siemens, dessen Lebenswerk sich in England vollzog, ist in der Westminster-Abtei das in Abb. 9 teilweise dargestellte Fenster von nachstehend aufgeführten Vereinen gewidmet: Institution of Civil Engineers, Institution of Mechanical Engineers, Institution of Naval Architects, Iron and Steel Institute, Society of Telegraph Engineers and Electricians. Dasselbe ist als ein „Ingenieur-Denkmal" gedacht, es soll die Heiligkeit der Arbeit darstellen und den Spruch „Laborare est orare" veranschaulichen. Eine Reihe von Gruppen vergegenwärtigen die Arbeiten auf dem Gebiete der Wissenschaft, der Kunst und des Handwerks. Das Fenster besteht aus zwei Scheiben, deren jede in senkrechter Richtung aus drei Feldern zusammengesetzt ist. Auf der linken Scheibe sehen wir Schmiede, Chemiker und Ackerbauer, auf der rechten Scheibe sehen wir die Astronomen, Künstler und den Professor mit seinen Schülern. Ueber jeder dieser Gruppen schwebt ein Engel, welcher in seinen Händen eine Rolle mit der Inschrift trägt: „Laborare est orare." In der Mitte der sechsblätterigen Verzierung im Bogen des Fensters ist die Sonne als Lichtquelle dargestellt mit der Umschrift: „Dixit autem Deus fiant luminaria in firmamento coeli." Der in der unteren Gruppe des rechten Fensters dargestellte Professor trägt die Gesichtszüge von Wilhelm Siemens; vergl. Abb. 9.

Das Fenster trägt die Unterschrift:

In Memory of Charles William Siemens,
Knt. D. C. L., L. L. D., F. R. S., Civil Engineer,
Born 4. April 1823. Died 19. November 1883.
Erected as a Tribute of respect by his brother
Engineers.

Dem bahnbrechenden Pionier der Dampfmaschine, James Watt, ist in der Westminster-Abtei zu London ein Standbild errichtet mit folgender, von Lord Brougham verfasster Inschrift:

NOT TO PERPETUATE A NAME
WHICH MUST ENDURE WHILE THE
PEACEFUL ARTS FLOURISH,
BUT TO SHOW
THAT MANKIND HAVE LEARNED
TO HONOUR THOSE WHO BEST DESERVE
THEIR GRATITUDE, THE KING,
HIS MINISTERS, AND MANY OF THE NOBLES
AND COMMONERS OF THE REALM,
RAISED THIS MONUMENT TO
JAMES WATT,
WHO DIRECTING THE FORCE OF AN
ORIGINAL GENIUS EARLY EXERCISED IN
PHILOSOPHIC RESEARCH TO THE
IMPROVEMENT OF THE STEAM-ENGINE,
ENLARGED THE RESOURCES OF THIS
COUNTRY, INCREASED THE POWER OF
MAN, AND ROSE TO AN EMINENT PLACE
AMONG THE MOST ILLUSTRIOUS
FOLLOWERS OF SCIENCE, AND THE
REAL BENEFACTORS OF THE WORLD.
BORN AT GREENOCK, 1736,
DIED AT HEATHFIELD, IN STAFFORD-
SHIRE, 1819.

James Watt hat seine letzte Ruhestätte in der kleinen Kirche zu Handsworth gefunden. Hier ist ihm das in Abbildung 7 dargestellte Standbild errichtet.

In dieser Kirche liegt auch Watts langjähriger Arbeitsgenosse Matthew Boulton. Das ihm

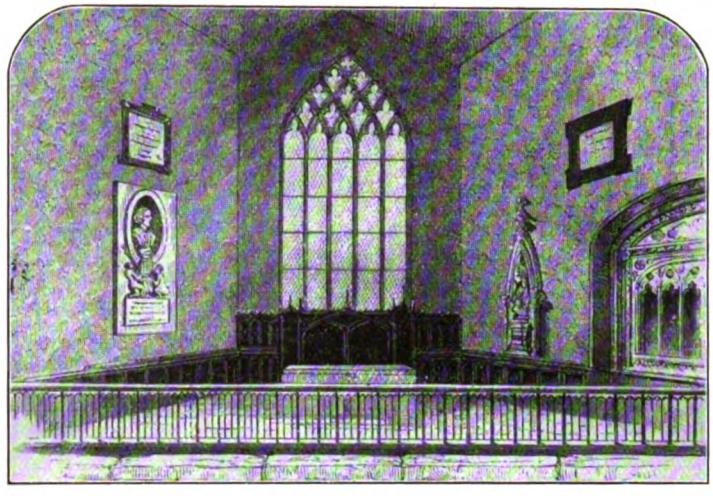


Abb. 10. Matthew Boultons Denkmal in der Kirche zu Handsworth.

dort errichtete, in Abbildung 10 dargestellte Denkmal trägt die unter Watts Mitwirkung verfasste Inschrift:

Sacred to the Memory of
MATTHEW BOULTON, F. R. S.
By the skilful exertion of a mind turned to Philosophy and Mechanics,
The applikation of a taste correst and refined,
And an ardent spirit of entreprize, he improved, embellished, and extended
The Arts and Manufactories of this country,
Leaving his Establishment of Soho a noble Monument of his
Genius, industry, and success,
The character his talents had raised, his virtues adorned and exalted, Active to discern merit, and prompt to relieve distress, His encouragement was liberal, his benevolence unwearied.
Honoured and admired at home and abroad, he closed a life eminently useful, the 17th of August, 1809, Aged 81,
Esteemed, loved, and lamented.

Der Einfluss der technischen Chemie auf die Entwickelung der Luftschiffahrt.

Von Dr. Hugo Kühl in Kiel.

Ein Körper vermag in einem flüssigen oder gasförmigen Medium emporzusteigen, er erleidet einen Auftrieb, wenn sein Gewicht geringer ist als das des verdrängten Medium. Dieses Gesetz der spezifischen Schwere besitzt die grösste Bedeutung für die Luftschiffahrt; das aus Ballongas, -hülle und belasteter Gondel sich addierende Gesamtgewicht muss unbedingt geringer sein als das Gewicht der vom Ballon verdrängten Luftmasse. Das zur Füllung der Ballonhülle dienende Gas darf diese nicht angreifen, weil andernfalls kein Auftrieb mehr stattfinden würde infolge einer Diffusion. Es können ferner nur die spezifisch leichten Gase Verwendung finden, bei denen eine Explosionsgefahr sich zum mindesten fast ausschalten lässt, und welche der menschlichen Gesundheit nicht schaden.

Digitized by Google

Es war die Aufgabe der technischen Chemie, diesen Forderungen gerecht zu werden. Wie weit dieses geschehen ist, lehrt am besten die Geschichte der Luftschiffahrt.

Um den Aufstieg eines Ballons zu ermöglichen, hat man fast zu gleicher Zeit, nämlich in dem Jahre 1783, heisse Luft und Leuchtgas zur Füllung benutzt, etwas später Wasserstoffgas. Wollen wir an der historischen Entwickelung festhalten, so gilt unser Interesse zunächst dem Aufstieg eines Heissluftballons.

Durch die Wolken, die Segler der Lüfte, wurden die Brüder Montgolfier zuerst auf den Auftrieb des Wasserdampfes aufmerksam. Sie suchten die Beobachtung auszunutzen; der Versuch scheiterte aber, weil der spezifisch leichte Dampf sich rasch abkühlte und zu tropfbar flüssigem Wasser verdichtete. Nach diesem Misserfolg versuchten die später so berühmt gewordenen Luftschiffer den Rauch, welcher unter normalen Verhältnissen bekanntlich auch einen Auftrieb erleidet, in den Dienst der Luftschiffahrt zu stellen. Es gelang nicht, weil der Rauch sehr schnell durch die Poren des Papierballons diffundierte. Durch alle diese ergebnislosen Versuche liessen sich die Brüder Montgolfier nicht abschrecken, weiter zu arbeiten. „Beharrlichkeit führt zum Ziele!" Am 5. Juni 1783 stieg die erste Montgolfiere auf.

Dies ist ein bedeutungsvoller Tag in der Geschichte der Luftschiffahrt, wenn auch der Heissluftballon aus zwei triftigen Gründen kein praktisches Interesse mehr besitzt. Um die Luft in der Ballonhülle längere Zeit auf der erforderlichen hohen Temperatur zu erhalten, um einen dauernden Auftrieb zu ermöglichen, nahmen die Erfinder die Wärmequelle bei dem Aufstieg mit. In der recht weiten unteren Oeffnung ihres Ballons war ein Korb aus Drahtgeflecht angebracht, in dem Stroh- und Wollabfälle, Stoffe, welche lange, angefeuchtet, Glut halten, verbrannt wurden. Die Feuersgefahr der Montgolfiere war erheblich. Ein weiterer Nachteil gegenüber anderen, bald nachher auftauchenden Systemen bestand darin, dass man nur bis zu einer gewissen, ca. 2500 m betragenden Höhe aufsteigen konnte.

Viel wichtiger ist für die Luftschiffahrt das Leuchtgas geworden, jenes Gasgemisch, welches bei der Zersetzungsdestillation der Steinkohlen in grossem Massstabe gewonnen wird. Die Hauptbestandteile eines guten Leuchtgases nach der Reinigung sind (in Raumprozenten): Wasserstoff 49, Grubengas oder Methan 34, Kohlenoxyd 8, schwere Kohlenwasserstoffe 4, Kohlensäure 1, Stickstoff 4.

Das spezifische Gewicht des Leuchtgases, bezogen auf Luft als Einheit, schwankt zwischen 0,36 bis 0,52, es liegt also innerhalb weiter Grenzen; das Gas ist aber immer bedeutend leichter als Luft, und erleidet daher in ihr einen Auftrieb, der natürlich abhängig ist von der spezifischen Dichte. Beträgt diese 0,36, so ist der Auftrieb 0,83 kg pro cbm, während einem spezifischen Gewichte von 0,52 nur ein Auftrieb von 0,62 kg entspricht.

Da das Leuchtgas aus spezifisch leichten und schweren Gasen besteht, der Luftschiffer aber ein möglichst leichtes Ballongas zu erhalten wünscht, um einen grossen Auftrieb zu haben, fiel dem Chemiker die Aufgabe anheim, aus dem Gasgemisch die leichten Bestandteile zu isolieren. Industriell dankbar war die Aufgabe einmal infolge des stetig wachsenden Verbrauches von seiten der Aeronauten, sodann aber auch, weil das von den spezifisch leichten Bestandteilen, vornehmlich Wasserstoff, befreite Leuchtgas sich zu Beleuchtungszwecken besonders gut eignet.

Die Beobachtung, dass während der Zersetzungsdestillation der Kohlen aus den Retorten am Schluss ein leichtes, an Wasserstoff reiches Gas entweicht, gab die Anregung dazu, diese letzten Anteile getrennt von den zuerst destillierenden schweren Kohlenwasserstoffen aufzufangen. Dieses Verfahren stellte sich aber für die Gasanstalten zu teuer und wurde aufgegeben. Im Jahre 1894 zeigte Bunte, dass man aus dem gewöhnlichen Leuchtgas durch einfaches Erhitzen ein sehr wasserstoffreiches, spezifisch leichtes Gas gewinnt. Der industriell technischen Verwertung stellten sich aber so grosse Schwierigkeiten entgegen, dass das Verfahren fast in Vergessenheit geriet, bis es vor nunmehr zwei Jahren der deutschen Continental-Gasgesellschaft in Dessau im Vereine mit Dr.-Ing. von Oechelhäuser gelang, durch einfaches Erhitzen des Leuchtgases auf ca. 1200° ein vorzügliches Ballongas zu erhalten. Es werden die Kohlenwasserstoffe, z. B. Grubengas, Aetylen und Azetylen in ihre Bestandteile zerlegt, der Kohlenstoff scheidet sich als Russ und Graphit in den Retorten ab, und es entweicht jetzt ein wasserstoffreiches Gas vom spezifischen Gewichte s = 0,225 — 0,3. Dieses entspricht im Durchschnitt einem Auftrieb von 0,95 kg pro cbm.

Und doch genügt der Auftrieb dieses gleichsam präparierten Leuchtgases nicht den Anforderungen, die das Motorluftschiff mit seiner grossen Belastung an ein Ballongas stellt. Es kommt zurzeit nur der reine Wasserstoff in Betracht, das Gas, welches von den technisch gewinnbaren den grössten Auftrieb, nämlich 1,20 kg pro Kubikmeter, besitzt.

Die Verwendung des Wasserstoffes als Ballongas ist keineswegs neu. Schon die Herren Montgolfier hatten in dieser Richtung Versuche angestellt. Ergebnislos verliefen sie, weil der leichte Wasserstoff durch die von ihnen benutzte Papierhülle diffundierte. Es gelang dann dem Pariser Physiker Charles im Jahre 1783 bei Benutzung von gummiertem Seidentaffet als Ballonhülle. Die Füllung des ersten Wasserstoffballons war mit ungeheuren Kosten verbunden; drei Tage und drei Nächte nahm sie in Anspruch, obwohl der Ballon noch nicht einmal 40 cbm fasste. Zur Darstellung des Wasserstoffes benutzte Charles die Einwirkung von Schwefelsäure auf Eisenspäne und verbrauchte 500 kg Eisen, sowie 250 kg Säure.

Im Laufe der Zeit erhielt das Darstellungsverfahren wohl manche Verbesserung, vornehmlich durch Renard und Giffard. Immerhin war das Gas noch recht teuer, der Preis betrug 50—80 Pfg. pro Kubikmeter.

Ein völliger Umschwung trat am Ende des vergangenen Jahrhunderts ein, als die chemische Fabrik Griesheim-Electron, Frankfurt a. M., den bei der elektrolytischen Gewinnung der Aetzalkalien freiwerdenden Wasserstoff, welcher bislang als wertlos in die Luft entwich, der Luftschiffahrt zum Selbstkostenpreis zur Verfügung stellte. Das genannte Werk produziert täglich die Riesenmenge von 20 000 cbm. Es wäre dem Pariser Physiker Charles unmöglich gewesen, einen 15 000 cbm fassenden Ballon vom neuen Zeppelintypus zu füllen. Die Entwickelung der Motorluftschiffahrt ist undenkbar ohne die chemisch-technischen Errungenschaften, die eine leichte und billige Gewinnung des so wichtigen Ballongases gewährleisten.

Es dürfte ganz interessant sein, die verschiedenen Verfahren zur Darstellung des Wasserstoffes im Zusammenhange kurz zu betrachten. Charles liess auf Eisenspäne Schwefelsäure einwirken. Es entstand neben Eisenvitriol Wasserstoff. Coutello benutzte etwas später die Fähigkeit des Eisens in der Glühhitze, Wasserdampf unter Bildung von Eisenoxyd und Wasserstoff zu zerlegen. — So einfach dieses Verfahren auch erscheint, in der Praxis stellten sich ihm grosse Schwierigkeiten entgegen. Infolgedessen kehrte man bald wieder zu dem alten zurück, welches von Renard und Giffard verbessert wurde.

Ein grosser Schritt vorwärts war es, als im Jahre 1898 die erwähnten Griesheimer Werke den bei der elektrolytischen Gewinnung von Aetzalkalien freiwerdenden Wasserstoff zum Teil in Stahlflaschen auf 120—150 Atmosphären Druck komprimierten. Seit dieser Zeit konnte sich die Luftschiffahrt in grossartiger Weise entwickeln.

Von grosser Bedeutung für die Zeppelinschiffe ist das Verfahren der Carbonium-Gesellschaft m. b. H., die sich neben der Zeppelinschen Luftschiffwerft niedergelassen hat. Azetylen und andere Kohlenwasserstoffe werden verdichtet und in besonderen Apparaten durch den elektrischen Funken in Kohlenstoff und Wasserstoff zerlegt. Der hierbei abgeschiedene Russ ist Hauptprodukt und dient zur Herstellung von Druckerschwärze, Anstrichfarben usw.; das Gas wird direkt in den 20 000 cbm fassenden Gasbehälter der Zeppelin-Luftschiffahrtsgesellschaft abgeleitet.

Die Internationale Wasserstoffgesellschaft in Frankfurt a. M. griff wieder zurück auf das Verfahren von Coutello, das sich auf eine Beobachtung von Lavoisier aus dem Jahre 1783 stützt. Die Abbrände von Schwefelkies werden durch Generatorgas, ein Gemisch von Kohlenoxyd und Stickstoff, das in besonderen Generatoren durch

Digitized by Google

unvollständige Verbrennung von Kohlen erzeugt wird, zu metallischem Eisen reduziert. Das so gewonnene poröse Metall liefert beim Durchleiten von Wasserdampf in der Hitze einen sehr reinen 98prozentigen Wasserstoff mit einem Auftrieb von 1,88 kg pro Kubikmeter. Diesem vorzüglichen Verfahren reiht sich ein anderes von Siemens & Halske an, in dem Kalziumkarbid das Ausgangsmaterial bildet. Behandelt man diesen für die Azetylenbeleuchtung wichtigen Stoff mit kaltem Wasser, so wird das durch seine Leuchtkraft ausgezeichnete Azetylen erhalten, lässt man aber bei Rotglut Wasserdampf einwirken, so entsteht neben Kohlensäure reiner Wasserstoff nach der Gleichung: $CaC_2 + 5\ H_2O = 2\ CO_2 + CaO + 5\ H_2$ (Kalzium-Karbid + Wasser = Aetzkalk + Kohlensäure + Wasserstoff). Die Kohlensäure wird leicht durch den gleichzeitig entstehenden Aetzkalk gebunden.

Endlich wollen wir noch einer anderen Darstellungsweise von Ballongas Erwähnung tun, die von dem Wassergas ausgeht und ebenfalls aussichtsreich ist. Das Wassergas, ein durch Kohlensäure und Stickstoff verunreinigtes Gemisch von Kohlenoxyd und Wasserstoff, entsteht beim Ueberleiten von Wasserdampf über glühenden Koks und findet wegen seines bedeutenden Heizwertes (2800 bis 3000 Kalorien), seiner hohen Verbrennungstemperatur und seines billigen Preises (3—5 Pfg. der Kubikmeter) weitgehende Anwendung in der Technik, wenn hohe Temperaturen erforderlich sind, wie beim Schweissen von Metallen, beim Schmelzen von Glas und Platin.

Um das Wassergas der Luftschiffahrt zu erschliessen, musste man die Kohlensäure, das Kohlenoxyd und den Stickstoff beseitigen. Auf die verschiedenste Weise ist dieses gelungen. Gillard wandte überschüssigen Wasserdampf an, das sich bildende Kohlenoxyd wird dann leicht zu Kohlensäure oxydiert, die entfernt werden kann. In der Praxis stiess die Methode auf Schwierigkeiten, da die Reaktion nicht immer so verläuft, dass ausschliesslich Kohlensäure neben Wasserstoff gebildet wird. Unser Interesse beansprucht in hohem Grade eine Erfindung von Frank und Caro, nach der Wassergas durch Retorten geleitet wird, die mässig erhitztes, gepulvertes Kalziumkarbid enthalten. Dieses bindet die Kohlensäure, das Kohlenoxyd und den Stickstoff, es entstehen Graphit und Kalkstickstoff als wertvolle Nebenprodukte, und fast reiner Wasserstoff entweicht. In noch einfacherer Weise stellten die genannten Forscher in Gemeinschaft mit Linde aus verflüssigtem Wassergas Ballongas dar. In einem Lindeschen Verflüssigungsapparat wird Wassergas auf etwa — 195° C abgekühlt, bei dieser Temperatur gehen Stickstoff und Kohlenoxyd in den flüssigen Zustand über, während der Wasserstoff, dessen Siedepunkt bei — 253° C liegt, gasförmig bleibt. Die schon öfter erwähnte chemische Fabrik Griesheim-Electron stellt neuerdings Wasserstoffgas her durch Leiten von feuchtem Wassergas über Kalk, der auf 500° erhitzt wurde.

Wir können nicht auf alle Methoden eingehen, die zur Gewinnung des so bedeutungsvoll gewordenen Ballongases ausgearbeitet und in die Praxis übergegangen sind. Es sei nur noch ein Verfahren erwähnt, das von der Elektrizitäts-Akt.-Ges. vorm. Schuckert & Co. ausgearbeitet wurde und auf der Umsetzung zwischen Silizium und Natronlauge beruht. Da zur Erzeugung von 1 cbm Wasserstoff nur 2 kg Material erforderlich sind, so eignet sich die Darstellungsweise hervorragend für fahrbare Anlagen, mit deren Hilfe an jedem Orte schnell eine Nachfüllung von Ballons vorgenommen werden kann. Diese fahrbaren Anlagen haben sich im Dienste der spanischen Armee gelegentlich des Marokkofeldzuges gut bewährt und sind zurzeit bei fast allen grossen Armeen eingeführt.

Wir haben die Entwickelung bis zum heutigen Stande verfolgt. Es erübrigt jetzt noch die Beantwortung der Frage, ob der Wasserstoff das Idealgas der Luftschiffer ist. Wir müssen es verneinen in Anbetracht der grossen Feuersgefahr. Leider steht uns aber bislang kein anderes Gas in so grossen Mengen zur Verfügung, dass es für die Luftschiffahrt Bedeutung gewinnen könnte. Ein Gas, das alle idealen Eigenschaften in sich vereinigt, würde das Helium sein, ein Bestandteil unserer Atmosphäre, der aber nur in geringen Mengen vorhanden ist.

Die Verwendung des Steinkohlengases.

Nach einem in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin gehaltenen Vortrag des Herrn Oberingenieur A. Albrecht, Berlin. Mit zahlreichen Abbildungen.

(Schluss.)

Eine besondere Abart der Beleuchtung ist die indirekte Beleuchtung durch Gasglühlicht, bei welcher das Licht nach einer weiss getünchten Decke geworfen und von dort aus reflektiert wird. Es entsteht hierbei ein äusserst mildes, gleichmässiges Licht ohne Schlagschatten, das den Augen besonders zuträglich ist. Im Jahre 1905 wurden von dem Deutschen Verein von Gas- und Wasserfachmännern unter Oberleitung des Herrn Ober-Medizinalrates Gruber von der Münchener Technischen Hochschule vergleichende Versuche mit Gas und elektrischem Bogenlicht bei indirekter Beleuchtung angestellt, deren Ergebnis dahin zusammengefasst werden kann, dass die Kosten einschliesslich aller Nebenkosten bei indirekter Beleuchtung bei Pressgas billiger sind als bei elektrischer Beleuchtung, und dass ein hygienisches Bedenken gegen die Verwendung von Gasglühlicht zur Intensivbeleuchtung von Zeichensälen und ähnlichen Räumen auf indirektem Wege durchaus nicht vorliegt, falls die Beleuchtungskörper genügend nahe der Decke angebracht sind, und für zweckmässigen Abzug der Verbrennungsprodukte gesorgt ist.

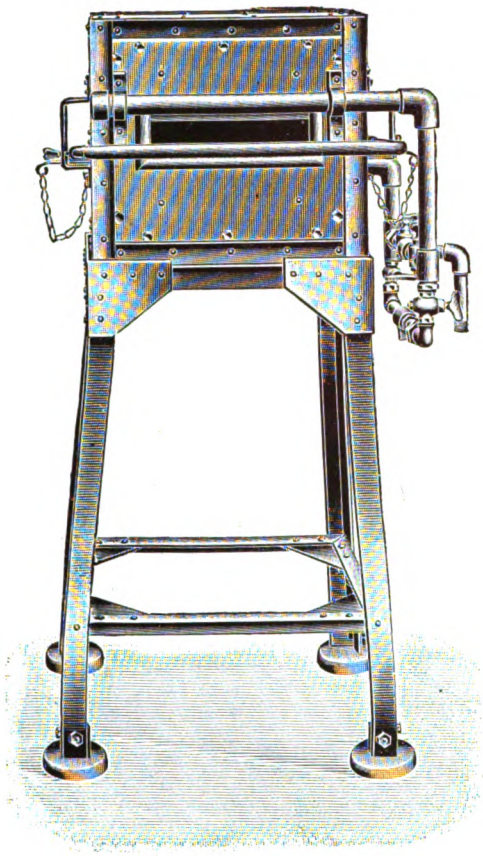
Das eben erwähnte Pressgaslicht ist aus der gewöhnlichen Gasglühlichtbeleuchtung entstanden. Wie oben bereits dargelegt, steigt die Wirtschaftlichkeit mit der Temperatur der Flamme. Presst man nun das Gas auf einen höheren Druck, so ist es imstande, an der Düse eine grössere Luftmenge mitzureissen und dadurch eine höhere Flammentemperatur zu erzielen. Die Pressgaslampen werden vorläufig für Helligkeiten bis zu 4000 Kerzen hergestellt, genügen also den weitestgehenden Ansprüchen. Sie finden für Innen- und Aussenbeleuchtung Verwendung. Ihr sonnenähnliches Licht wird gerade dort geschätzt, wo es darauf ankommt, bei künstlichem Licht die Farben möglichst genau dem Tageslicht ähnlich zu haben, wie in Konfektionshäusern, Färbereien usw. Ein besonderes Verwendungsfeld haben sich die Pressgaslampen als Strassenbeleuchtung erworben, wo sie den Wettbewerb mit der elektrischen Beleuchtung, dem Bogenlicht, durch ihre Billigkeit und ihre Betriebssicherheit, durch ihre bessere und gleichmässigere Erleuchtung sowohl der Häuserfronten als auch des Fahrdammes erfolgreich durchgeführt haben, so dass sie selbst in Grossstädten, in denen der elektrische Strom für Strassenbeleuchtung sehr billig abgegeben werden kann, in immerwährend steigendem Masse Verwendung finden.

Aehnlich im Prinzip sind die Pressluftlampen gebaut, bei denen nicht das Gas, sondern die Ver-

Digitized by Google

brennungsluft auf einen höheren Druck gesetzt wird.

Pressgas- und Pressluftlampen verbrauchen für eine Hefner-Kerze nur noch einen halben Liter Gas in der Stunde. Auch ihre Unterhaltungskosten sind bedeutend geringer als die der elektrischen Bogenlampen. Es betragen in Berlin für eine 4000kerzige Strassenlaterne mit 3675 Brennstunden die Kosten an Glasglocken, Glühkörpern, Reparaturen und Bedienung jährlich 105 Mk. oder für eine Brennstunde nur 1,8 Pfg. Der Gasverbrauch beträgt für eine Stunde 2,9 cbm, also jährlich 7350 cbm. Die Kompressionskosten für das Komprimieren des Gases betragen 0,7 Pfennig, für 1 cbm Gas, also für eine Brennstunde 1,4 Pfg., worin bereits die Beträge für Verzinsung und Abschreibung der ganzen Kompressorenanlage, Löhne, Gasverbrauch sowie Reparaturen eingeschlossen sind. Es betragen also die Gesamtkosten ausschliesslich der Abschreibung und Verzinsung des Laternenmastes und der Lampe 4,3 Pfg.

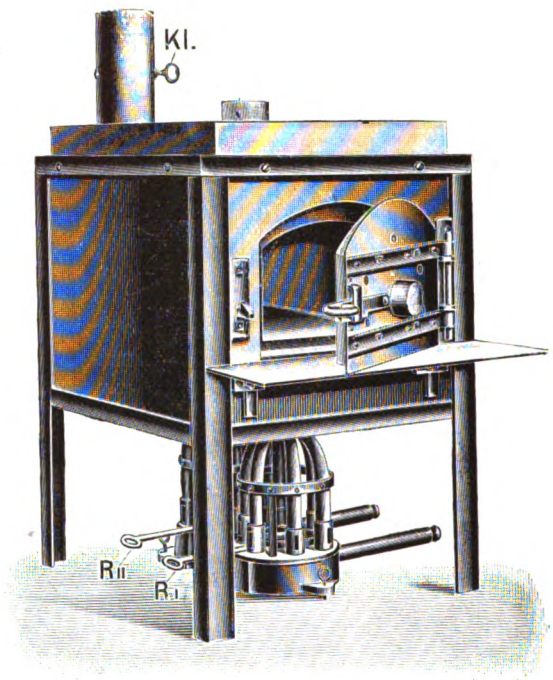


Gas-Schmiedefeuer.

Die Stadt Berlin ist Besitzerin der elektrischen Bogen- und Glühlampen zur Strassenbeleuchtung sowie der dazu gehörigen Kandelaber, Strassenüberspannungen usw. Für die Unterhaltung und Bedienung zahlt sie den Berliner-Elektrizitätswerken, die den Strom liefern, nach dem Haushalts-Etat der Stadt Berlin für das Etatsjahr 1910 (Kapitel 8, Abteilung 1) für eine gewöhnliche ganznächtige Bogenlampe von 3675 Brennstunden 150 Mark, für eine halbnächtige Bogenlampe mit 1970,5 Brennstunden 75 Mark, für eine ganznächtige Intensiv-Bogenlampe 330 Mark, für eine halbnächtige Intensiv-Bogenlampe 220 Mark, für eine ganznächtige Triplex-Bogenlampe 280 Mark, für eine halbnächtige Triplex-Bogenlampe 170 Mark. In diesen Preisen sind Kohlenersatz und Bedienung der Lampen eingeschlossen, jedoch nicht die Kosten für elektrischen Strom.

Die angeführten Zahlen erklären ohne weiteres, warum Mitte des Jahres 1910 von den 515 Kilometer Strassenlänge der Stadt Berlin auf elektrische Beleuchtung nur 28 km Strassenlänge entfielen, dagegen auf die Beleuchtung mit stehendem Gasglühlicht 424 km, auf die Hängelichtbeleuchtung 13 km, auf die Pressgasbeleuchtung 50 km.

Die elektrische Strassenbeleuchtung hat in den letzten fünf Jahren nur noch eine Verlängerung von 2 km Strassenlänge erfahren, während die Pressgasbeleuchtung in dem gleichen Zeitraum um 42 km verlängert wurde. Eine Vermehrung der elektrischen Lampen ist nicht beabsichtigt, dagegen sind im letzten Halbjahr bereits weitere 15 km Strassenzüge mit Pressgasbeleuchtung eingerichtet worden und weitere 65 km werden in den nächsten Jahren mit Pressgas beleuchtet.



Muffelofen für Gasheizung.

In den letzten Jahren ist noch eine neue Art Starklichtbeleuchtung geschaffen worden, die Niederdruck-Starklichtlampen, bei denen durch besondere Anordnung eine Komprimierung des Gases oder der Luft überflüssig wird. Sie werden vorläufig in Helligkeiten bis ungefähr 1500 Kerzen hergestellt und verbrauchen für eine Kerze etwa 0,55 bis 0,6 Liter Gas. Diese Niederdruck-Starklichtlampen sind ein vorzüglicher Ersatz der normalen elektrischen Bogenlampen, denen sie nicht nur im Gasverbrauch überlegen sind, sondern auch in den Unterhaltungskosten.

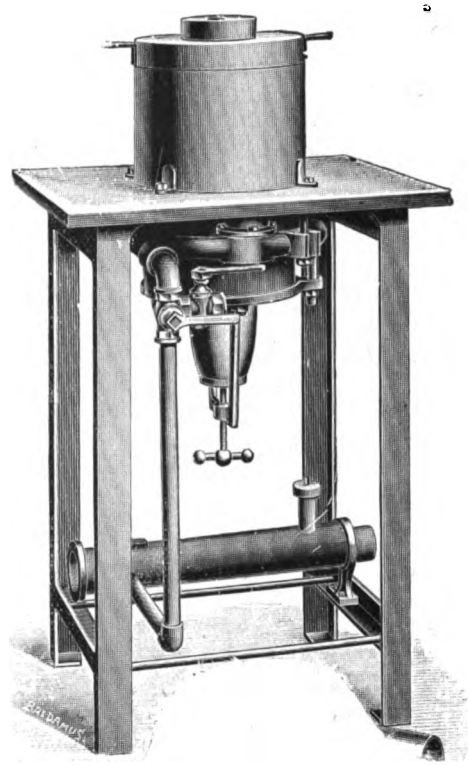
So finden wir, dass die Gasbeleuchtung sich ein ausgedehntes Anwendungsgebiet errungen und die weiteste Verbreitung bei arm und reich, bei hoch und niedrig gefunden hat. Billigkeit und ein den Augen zuträgliches Licht sowie reine Luft auch bei langer Beleuchtungszeit sind ihre hervorstechendsten Kennzeichen. Grösste Bequemlichkeit wird ihr durch die Fernzündung gegeben.

*

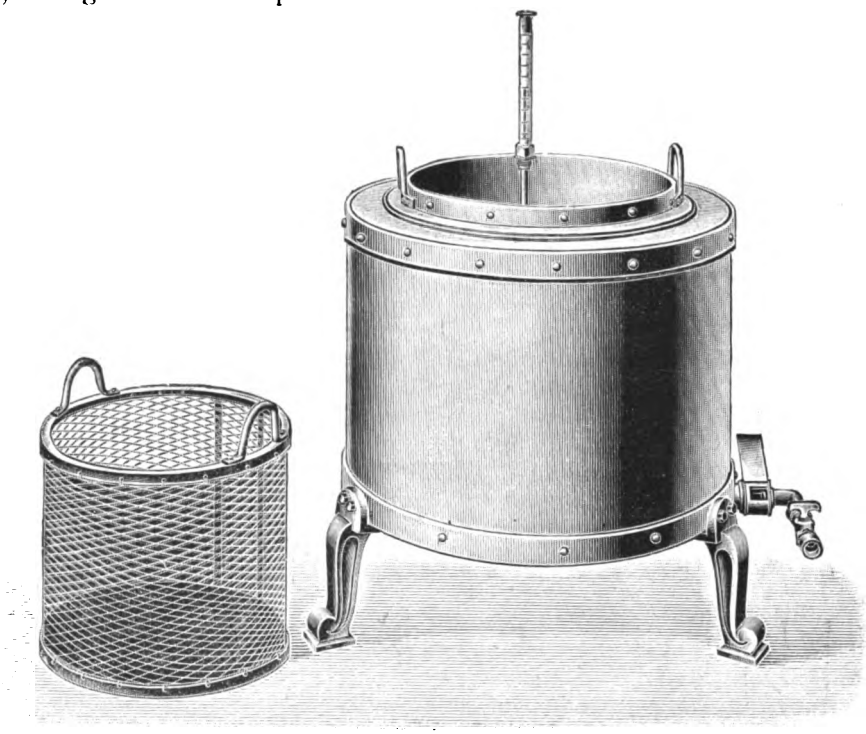
Digitized by Google

V. Das Gas in der Industrie.

In jeder Industrie, in der Wärme gebraucht wird, hat sich das Gas ein ausgedehntes Anwendungsgebiet erobert. Die gleichen Vorteile, die wir beim Gebrauch des Gases in der Küche, zur Warmwasserbereitung und zur Heizung gefunden haben, sind auch hier ausschlaggebend für seine Anwendung gewesen. So gebraucht der Apotheker das Gas zum Erwärmen und Destillieren von Arzneien, der Bäcker zum Backen nicht nur feinen Gebäckes, sondern auch von Brot, der Buchbinder heizt mit Gas seine Prägestempel, der Buchdrucker schmilzt sein Letternmetall der Setzmaschine mit Hilfe des Gasfeuers, für welche Zwecke neuerdings sogar automatische Heizvorrichtungen gebaut worden sind, die zu einer vorher vorgeschriebenen Zeit die bestimmte Menge Letternmetall erhitzen. Der Friseur bereitet das warme Wasser zur Haarwäsche mit Gas her und trocknet anderseits das Haar wieder mit Hilfe der indirekten Gasfeuerung; schliesslich stellt er die Haarwellen mit der auf Gas erwärmten Brennschere her. Der Goldschmied gebraucht das Gas zum Schmelzen der Edelmetalle, wie auch der Kunstgewerbler, der ausserdem kleinere Brennöfen für keramische Zwecke mit Gas erhitzt. Der Hutmacher könnte ohne Gas heutzutage seine komplizierten Pressen für die modernen Hutformen nicht mehr zweckmässig erhitzen, ebenso, wie er ohne Gasbügeleisen dem Zylinderhut nicht seinen Glanz verleiht. In der gesamten Metallindustrie wird das Gas zu den mannigfachsten Zwecken gebraucht. In den Werkstätten von Friedrich Krupp in Essen werden die Kanonen mit Hilfe des Gasfeuers hergestellt, die grossen Panzerplatten für die Kriegsschiffe mit Hilfe des Gasfeuers zementiert. Kleinere Kessel, Rohre, Eisenkonstruktionen und Kunstschmiedearbeiten werden mit Hilfe des Steinkohlengases autogen geschweisst. In der Werkzeugstube werden die Werkzeuge auf dem Gasschmiedefeuer zum Schmieden erhitzt, in dem Muffel- oder Plattenofen oder dem Salzbadhärteofen auf die zum Härten notwendige Temperatur gebracht. Zum Hartlöten dient die Gaslötpistole, die in ihrer grössten Ausführung Flammen von ungefähr 1 m Länge bei 17 cm Durchmesser gibt und richtiger Lötkanone genannt werden kann, zum Weichlöten der mit Gas gehitzte Lötkolben. Kein Gebiet der Bekleidungsindustrie kann des Gases entraten. Der Sammetweber sengt den Sammet mit Hilfe von Gas, in der Schneiderei und Wäschekonfektion wird das Gas allgemein zum Bügeln mit Eisen und zum Erhitzen der Bügelmaschine verwendet. Die Appretur der Stoffe wird durch mit Gas geheizte Stoffpressen erzielt.



Gas-Schmelzofen.



Gas-Anlassofen für Härtung von Werkzeugen.

Digitized by Google

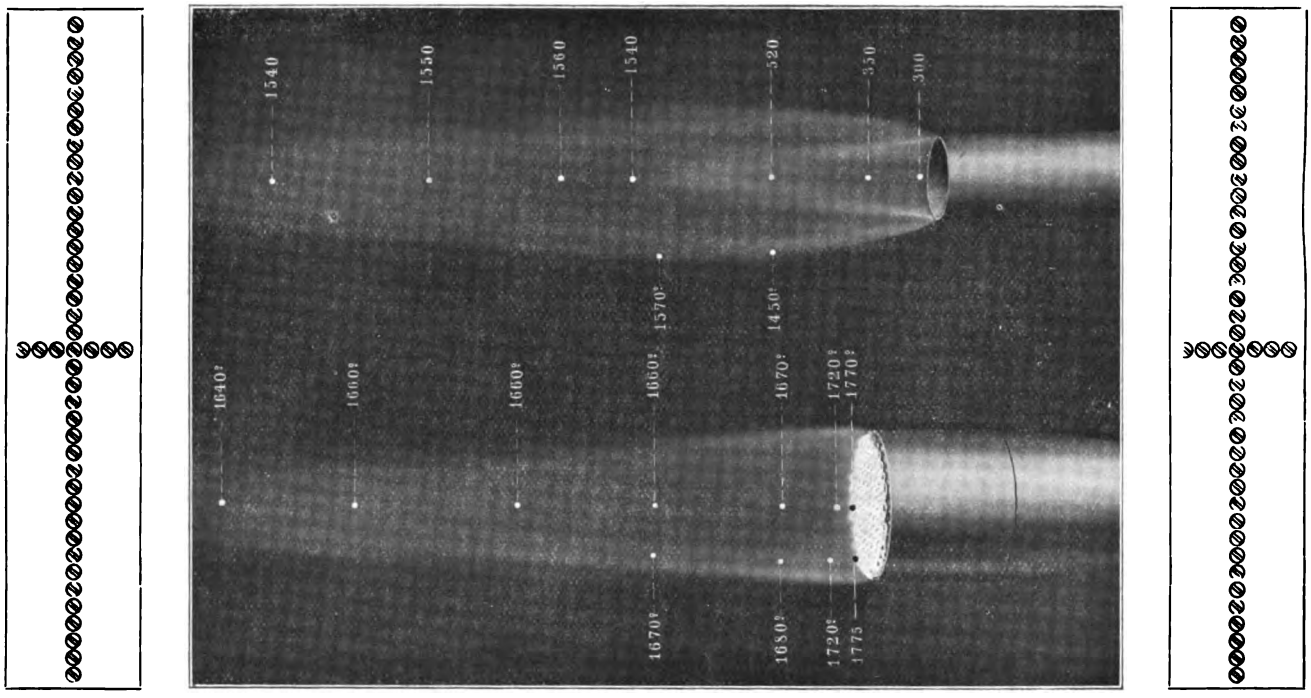
So sehen wir, dass fast in allen Betrieben das Gas seinen Eintritt gefunden hat.

Aus der Fülle der verschiedenen Berufe mögen hier einige Beispiele aus der Metall- und keramischen Industrie angeführt werden.

Da die Gasflamme mit geringem Luftüberschuss arbeitet, ist eine Oxydation der Arbeitsstücke selbst bei offenen Feuerstätten kaum zu gewärtigen, ein Vorteil, der in der Werkstatt sehr geschätzt wird. Weiterhin lässt sich bei der Gasflamme mit absoluter Sicherheit eine vorgeschriebene Temperatur erreichen und einhalten. Wie wichtig gerade dieser Punkt ist, mag aus folgendem entnommen werden:

Ein Mangan-Silizium-Stahl, der nach dem Schmieden bei 870 Grad geglüht wurde, zeigte eine Festigkeit von 70 bis 80 kg auf 1 qmm. Wurde er bei 870 Grad in Wasser gehärtet und bei 600 Grad angelassen, so stieg die Festigkeit auf 90 bis 100 kg. Wurde der Stahl bei gleicher Härtetemperatur von 870 Grad auf 400 Grad angelassen, so erzielte man die Festigkeit von 130 bis 150 kg. Ein Unterschied in der Anlasstemperatur von 200 Grad gibt also eine grössere Festigkeit von 40 bis 50 kg auf 1 qmm. Es ist so gut wie ausgeschlossen, dass man bei Kohlen- oder Koksfeuerung die Temperaturen mit Sicherheit einhalten kann, was bei Gasfeuerung sich ohne weiteres nur durch Oeffnen oder Einstellen des Gas- oder Lufthahns herstellen lässt.

Zur Verwendung gelangen ausschliesslich entleuchtete Flammen, denen je nach der zu erreichenden Temperatur das Gas entweder unter gewöhnlichem Druck oder als Pressluft mit einem Druck bis zu $^1/_7$ Atmosphäre zugeführt wird. Die einfache entleuchtete Flamme des Bunsenbrenners, der im Laboratorium noch vielfach angewendet wird, gestattet nur Temperaturen bis ungefähr 1570 Grad; durch Verbesserungen werden bei dem Mékerbrenner Temperaturen von 1775 Grad erzielt. Durch Zuführung von Druckluft lässt sich die Temperatur noch weiter steigern. Die Temperaturen im Innern der Oefen sind naturgemäss geringer. Bis zur Temperatur von ungefähr 1300 Grad lassen sich Glüh- und Härteöfen noch ohne Pressluftgebläse bauen, während für höhere Temperaturen Pressluft genommen werden muss. In letzter Zeit sind vielversprechende Versuche gemacht worden, durch Erhöhung des Gasdruckes auf ungefähr $^1/_7$ Atmosphäre eine noch höhere Temperatur und eine noch grössere Wirtschaftlichkeit der Gasheizung zu erzielen.



Temperatur im gewöhnlichen Bunsenbrenner und im Mékerbrenner.

Man wird bei allen Verwendungsarten in der Industrie das Gas nur so lange mit vollen Flammen brennen lassen, bis die gewünschte Hitze erreicht ist und dann soweit klein stellen, als zum Erhalten der gewünschten Temperatur notwendig ist.

Je nachdem die zu erwärmenden Teile den Heizgasen ausgesetzt werden dürfen oder nicht, werden Muffelöfen und offene Oefen unterschieden.

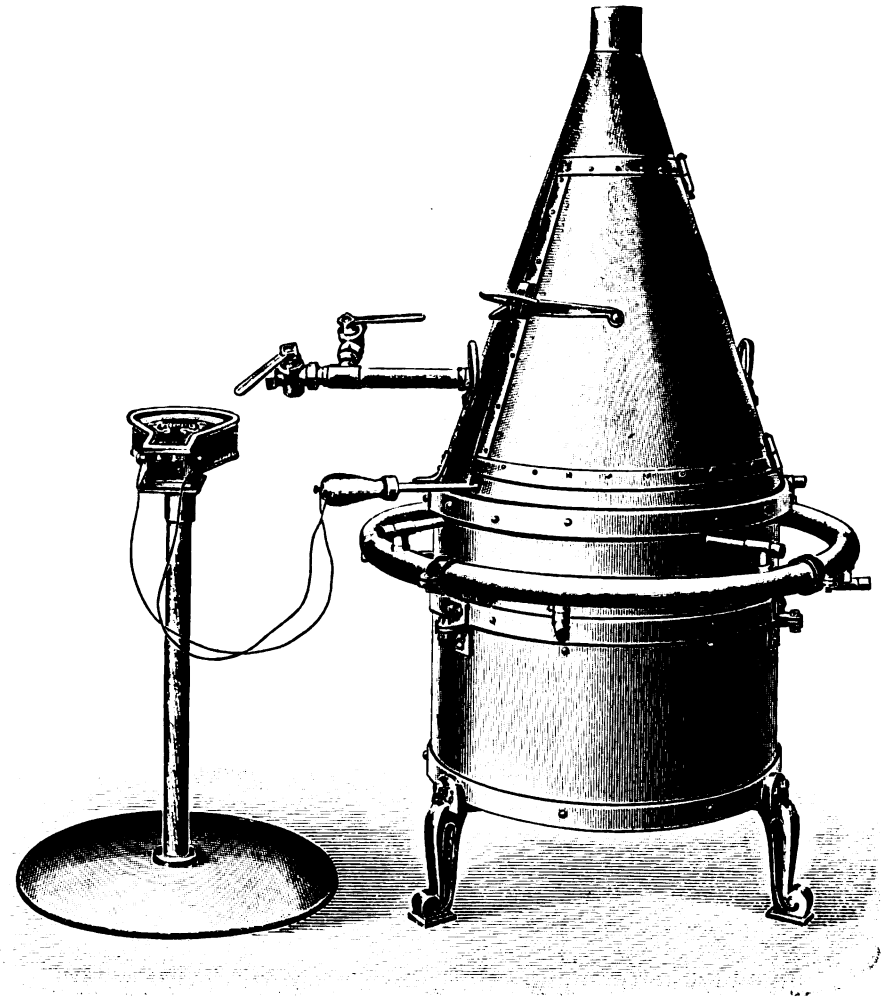
Tiegel-Schmelzofen.

Die Muffelöfen bestehen aus einem viereckig, oval oder rund geformten Rohr aus feuerfestem Schamottematerial, das vorn durch einen Schamottestopfen oder Tür mit Schamotteverkleidung geschlossen werden kann. Die kleinsten Muffeln haben eine Länge von ungefähr 20 cm bei einer Breite von 8,5 cm und einer Höhe von 5 cm

Digitized by Google

und gebrauchen in der Stunde ungefähr 300 Liter Gas, während die grössten Muffeln eine Länge von 2 m bei 70 cm lichter Breite und 30 cm lichter Höhe besitzen und bis zu 9 cbm Gas bei normalem Betriebe stündlich verbrauchen, bei angestrengtem Betriebe für rasches Arbeiten bis zu 14 cbm. Gasmuffelöfen werden hauptsächlich zum Glühen und Härten feinerer Werkzeuge verwendet, wie Gewindebohrer, Lochbohrer, Fräser, Stanzen, Matrizen, weiter für Federn, Maschinenteile, Waffenteile u. s. f. Die beste Temperatur zum Ausglühen des Werkzeugstahls ist ungefähr 750 Grad. Der Stahl soll dann entweder im Ofen oder, wenn dies nicht angängig, mit trockener Asche bedeckt langsam erkalten. Der sogenannte Qualitätsstahl, Nickelstahl, Chromnickelstahl, Vanadiumstahl, wird beim Glühen im Muffelofen mit Holzkohlenpulver bedeckt und 4—6 Stunden auf eine Temperatur von 800 Grad Celsius gehalten und dann ebenfalls am besten im Ofen, auf jeden Fall aber unter Luftabschluss langsam erkalten lassen. Dieses Ausglühen und langsame Erkalten des Stahls wird vielfach als „Vergüten" bezeichnet.

Die Heizkammer des Muffelofens besteht aus Schamottefassonsteinen und ist mit starker Isoliermasse und eisernen Platten ummantelt, wodurch Wärmeverluste beträchtlich vermindert werden und die Lebensfähigkeit des Ofens sich erhöht. Je nach den gewünschten Temperaturen werden entweder einfache Bunsenbrenner angeordnet, oder Brenner mit Druckluftzuführung. Den gleichmässigen Druck des Luftstromes regelt ein Gewichtsventil in der Windkammer. Solche Muffelöfen werden auch in der keramischen Industrie gebraucht zum Einbrennen von Glasmalereien auf Tafel- und Hohlglas, wie auch zum Brennen kleinerer Proben und Versuchsbrände von Ton-, Steingut-, Steinzeug- und Porzellanmassen. Als Brennobjekte kommen vor allem dabei Schmelzfarben auf Porzellan, Steingut usw., Lüsterfarben, Glanzgold, Glanzsilber usw. in Betracht, ferner werden Unterglasurfarben, farbige und farblose Glasuren auf Ton, Steinzeug und Porzellan eingebrannt. Ein an der Tür angebrachter Schlitz ermöglicht bei vielen, hauptsächlich grösseren Oefen, das Muffelinnere während des Brandes zu beobachten. In der Bijouteriefabrikation werden die Muffelöfen zweckmässig noch mit Vorrichtungen zur Erwärmung von Vitriol, Sägemehl, Sand und Wasser versehen, ausserdem wird gewöhnlich noch eine Abkochvorrichtung angeordnet. Aehnlich den Muffelöfen werden die sog. Röhrenöfen gebaut, die eine Höchsttemperatur von ungefähr 1250 Grad Celsius zulassen. Sie sind an beiden Enden offen, um auch längere Stücke gut erhitzen zu können.



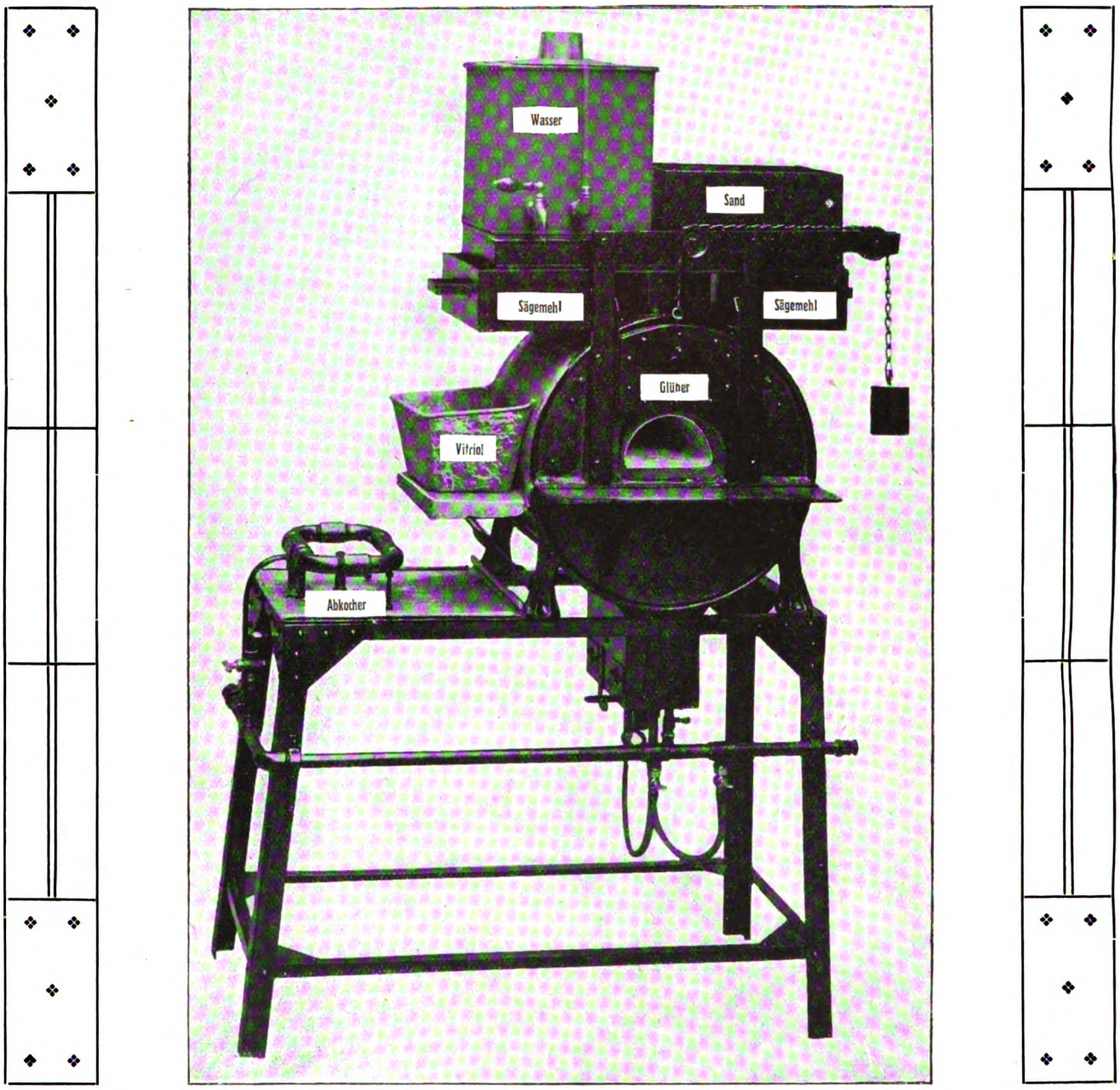
Gas-Salzbad-Glüh- und Härteofen mit Pyrometer.

Wenn die zu erhitzenden Gegenstände mit den Abgasen in Berührung kommen dürfen, werden zweckmässigere Plattenöfen verwendet, die wegen des Fortfalles der Muffeln und der dadurch bedingten kürzeren Dauer des Glühprozesses im Gasverbrauch wesentlich sparsamer arbeiten. Die Arbeitsstücke beliebiger Grösse können bis zur

Digitized by Google

Weissglut erwärmt werden und kommen trotz der Berührung mit der Flamme, weil die Gasflamme nur geringen Luftüberschuss braucht, sauber aus dem Ofen heraus, was besonders beim Ausglühen von Draht, Blech, von Patronen, Plättchen usw. von wesentlichem Vorteil ist. An Stelle der Muffeln treten bei diesen Oefen Herdplatten, bei welchen die Arbeitsstücke in dem Heizraum frei liegen und unmittelbar von den Heizgasen getroffen werden. Solche Oefen haben bei einer Grösse des Glühraumes von 35 cm Tiefe, 18 cm Höhe und 13,5 cm Breite einen grössten stündlichen Gasverbrauch von 1,6 cbm, bei einer Tiefe von 200 cm, einer Breite von 70 cm und Höhe von 32 cm einen grössten stündlichen Gasverbrauch von 15 cbm. Auch zum Emaillieren von Luxus- und Gebrauchsgegenständen werden sie vielfach verwendet.

Die Härtetechnik ist in dem letzten Jahrzehnt aus dem Wesen der Geheimniskrämerei und Erfahrungen einiger weniger ergrauter Betriebsbeamten in das Stadium der wissenschaftlichen Untersuchung getreten. Besonders der Automobilbau mit seinen hohen Ansprüchen an die Güte der Konstruktionsmaterialien hat wesentliche Umwälzungen in der Härtetechnik gezeitigt, so dass neben den altbekannten Härteprozessen vor allem das Härten im Salz- und Bleibad zu verzeichnen ist. Die Salzhärteöfen mit Gasheizung sind zeitgemässe und zuverlässige Härteeinrichtungen für die kompliziertesten Stücke bei fast vollständiger Vermeidung jeden Härteausschusses. Jedem Industriellen und Betriebsbeamten ist bekannt, dass bei der alten Härtemethode die grössten Ausgaben durch den Ausschuss entstehen, der seinerseits durch die ungleichmässige Erwärmung des Werkzeuges und Nichtinnehaltung des geeigneten Erwärmungsgrades resultiert. Die Anwendung eines Salzbades hat ferner den Vorzug, dass ein Verzundern der Werkzeuge wegen des Luftabschlusses im Salzbad nicht möglich ist und sie deshalb auch beim Härten ihr blankes Aussehen beibehalten. Je nach den zu erreichenden Temperaturen werden sie mit Graphittiegeln oder für



Spezialmuffelofen für Bijouterie-Fabrikation.

Digitized by Google

geringere Temperaturen von ungefähr 800 Grad mit Stahlgusstiegeln ausgerüstet und eignen sich mit letzteren auch als Bleibad.

Zur Bestimmung der Temperaturen, deren Kenntnis für den gut durchgeführten Härtevorgang von grösster Bedeutung ist, dienen zweckmässig Pyrometer, welche die Temperatur genau angeben, entweder durch Zeiger und Zifferblatt, oder fortlaufend selbsttätig aufschreiben (Registrierpyrometer), wodurch eine leichte Kontrolle der Härtestube gegeben ist. Vorkommende Fehler lassen sich sofort feststellen und damit auch sofortige Abhilfe schaffen. Solche Temperaturmesser lassen sich auch so einrichten, dass beim Erreichen bestimmter Höchsttemperatur ein Läutewerk ertönt. Das weitere Anlassen des Stahls geschieht zweckmässig im Oelbad, oder, wenn man auf Farbe anlassen will, im leichtflüssigen Salzbad, dessen grösster Gasverbrauch bei einer lichten Weite des Tiegels von 45 cm Durchmesser und 30 cm Tiefe ungefähr 1 cbm in der Stunde beträgt.

Für Massenartikel wurden Härtemaschinen hergestellt, bei denen der Härtevorgang vollständig automatisch erfolgt. Die zu härtenden Teile wandern auf einer mechanisch angetriebenen endlosen Kette langsam durch den Glühraum und fallen an dessen Ende selbsttätig in das Härtebad.

Zum Schmelzen von Blei, Weissmetall, Kupfer, Messing sowie ferner auch in der keramischen Industrie zum Schmelzen von Flüssen, Glasuren, Emaille dienen die Schmelzöfen für Gasheizung. Die erreichbaren Hitzegrade gestatten bei genügender Gaszufuhr das Schmelzen von Nickel und Schmiedeeisen. Die Gasflamme macht eine kreisende Bewegung um den Tiegel, so dass er in allen Teilen gleichmässig warm wird. Oefen, in denen Metalle geschmolzen werden, die schädliche Dämpfe entwickeln, erhalten Schutzhauben mit Abzugsrohren. In solchen Gasschmelzöfen können beim Tiegeldurchmesser von 155 mm Höhe 5 kg Kupfer in 25 Minuten geschmolzen werden bei einem Gasverbrauch von ungefähr 2 cbm; 2 kg Nickel in 25 Minuten bei einem Gasverbrauch von 2,5 cbm.

Der wesentliche Nachteil aller Kohlenschmiedefeuer besteht darin, dass man die Hitze nicht auf das Arbeitsstück beschränken kann, und dass zur Erreichung der Hitze eine längere Zeit notwendig ist, dass das Brennmaterial auch bei Nichtbenutzung des Schmiedefeuers weiter brennt und Kohlen frisst, dass die Temperatur sich nicht genau regeln lässt und die Schmiedestücke oft verschmoren, zum mindesten stark zundern. Im Gegensatz hierzu bietet das Gasschmiedefeuer und der Gasschmiedeofen eine Feuerstätte dar zur schnellen Ausführung kleinerer Schmiedearbeiten. Die Flammen werden direkt auf die Stelle des Arbeitsstückes gelenkt, die erhitzt werden soll; sie schmiegen sich dem Arbeitsstück vollständig an, wodurch in kürzester Zeit die Schmiedehitze erreicht wird. Für besondere, oft wiederkehrende Arbeitsprozesse werden Spezialapparate gebaut, so zum Erwärmen der Radbandagen für die Lokomotivräder, zum Einziehen der Kurbelzapfen in die Kurbelarme, zum Schweissen von Röhren für Heisswasserleitungen, für Heizrohre bis zu ungefähr 11 cm Durchmesser usw.

Zum Löten von Massenartikeln haben sich ferner die Gaslötöfen ganz vorzüglich eingeführt. Als Beispiel hierfür mögen die bekannten Kniestücke für Schalltrichter für Grammophone angeführt werden. Mit einem solchen Ofen kann ein Mädchen in 10 Stunden bis zu 1000 Stück löten und 6 Löter ersetzen, die an 6 offenen Feuern arbeiten. Das Löten selbst erfolgt in dem unteren Raum, während der obere zum Vorwärmen dient. Die grössten, in solchem Ofen zu lötenden Gegenstände können 100 mm Durchmesser, 600 mm Länge und 3 mm Wandstärke haben. Zum Löten noch längerer Rohre ist der Ofen an der Rückseite mit einer Tür versehen. Die Anheizzeit beträgt 15 Minuten.

Die Oefen können in jedem Raum der Werkstatt aufgestellt werden, wobei für grössere ein Abzug der verbrauchten Abgase auf dem kürzesten Weg ins Freie, am zweckmässigsten einfach durch ein Fenster, vorzusehen ist.

Schliesslich sind noch die Lackier- und Trockenöfen zu erwähnen, die für Temperaturen bis zu 200° und höher hergestellt werden und sich für Massenfabrikation vorteilhaft eignen.

Zur Erreichung der notwendigen Windpressung dienen bei allen diesen Apparaten die Kapselgebläse, die sich durch eine äusserst gleichmässige Windlieferung auszeichnen, oder wo es nur auf geringen Druck ankommt, auch Hochdruckventilatoren.

Die allgemeinen Vorzüge aller besprochenen Apparate sind, kurz zusammengefasst, folgende:

- Fortfall jeder Lagerung von Brennmaterial,
- Fortfall von Schmutz,
- immer arbeitsbereit, sofort eine Flamme von höchster Heizkraft (die Erhitzung von Muffeln, Glühöfen usw. erfolgt in weit schnellerer Zeit als bei Koksfeuerung),
- Erzielung jeder gewünschten Temperatur und Beibehaltung dieser Temperatur für jede beliebige Zeit, dadurch Fortfall des Ausschusses der Arbeitsstücke.

Die Flamme ist praktisch frei von Schwefelverbindungen, die auf die Güte des zu erhitzenden Gegenstandes von nachhaltigem Einfluss sein können;

- geringer Luftüberschuss der Flamme, die also nicht oxydierend wirkt;
- geringe Anschaffungskosten;
- geringe Betriebskosten, da der Brennstoff nur während des Arbeitsprozesses gebraucht wird, durch geringe Bedienungstätigkeit und fast vollständigen Fortfall des Ausschusses.

Vom Bau des Grossschiffahrtsweges Berlin—Stettin.

Hierzu das Titelbild.

Der seit dem Jahre 1905 im Bau begriffene Grossschiffahrtsweg Berlin-Stettin hat den Zweck, die Wettbewerbsfähigkeit Stettins gegenüber Hamburg und Lübeck zu erhöhen. Der Kanal ist für Schiffe von 600 Tonnen Tragfähigkeit bestimmt und verbindet Berlin mit Hohensaathen an der Oder. Hamburg ist durch die Erbauung des Kaiser-Wilhelm-Kanals und des Oder-Spree-Kanals

Digitized by Google

zu immer grösserer Handelsbedeutung in denjenigen Landesteilen gelangt, die ihrer Lage nach auf Stettin als Seehafen angewiesen sind, und Lübeck kann infolge des Baues des Elbe-Trave-Kanals auf den von Hamburg und Stettin umstrittenen Märkten mit diesen Häfen fast unter denselben Bedingungen konkurrieren. Lübeck würde insbesondere im Verkehr Mitteldeutschlands mit den Ostseeländern Stettin gegenüber einen scharfen Wettbewerb ausüben können, würde dieses nicht durch gleichwertige Wasserwege mit seinen Hinterländern verbunden. Die Baukosten belaufen sich auf 43 Millionen Mark ausschliesslich 500 000 M. für die zu benutzenden fiskalischen Grundstücke. Unser Titelbild stellt die Ueberführung des Grossschiffahrtsweges Berlin-Stettin über die Berlin-Stettiner Eisenbahn bei Eberswalde dar, und zwar in dem Augenblick, wo ein Schiff den Kanal und eine Lokomotive die Eisenbahn passiert.

TECHNISCHES ALLERLEI

Dampfkesselwesen.

Wie aus einem alten Kessel ein neuer wurde. Gelegentlich der vor drei Jahren vorgenommenen inneren Revision eines etwa 28 Jahre alten Walzenkessels mit darunter liegendem Sieder einer Steinschleiferei erwiesen sich die — schon länger bestehenden — inneren und äusseren Abrostungen derart fortgeschritten, dass eine grössere Ausbesserung angeordnet werden musste. Nur wegen der bestimmten Zusicherung des Besitzers, dass der ganze Betrieb in kürzester Zeit gänzlich stillgelegt, vor etwaiger Wiederinbetriebnahme aber die ganze Dampfanlage erneuert würde, wurde noch ein kurzer Aufschub der Ausbesserungen zugestanden. Tatsächlich wurde auch bald nach dieser Revision der Betrieb eingestellt. Nun wurde das Werk verpachtet und in dem diesbezüglichen Vertrag den Pächtern unter anderem auch der Dampfkessel als tadellos erhalten bezeichnet. Dessenungeachtet wurde gelegentlich der allgemeinen Vorbereitungsarbeiten auch ein Kesselschmied zur Instandsetzung und zum etwaigen Verstemmen des Kessels herbeigezogen. Nachdem dieser ungefähr eine Woche an dem Kessel herumgearbeitet hatte und nunmehr die Anlage in Betrieb gesetzt werden sollte, kam den Leuten plötzlich zum Bewusstsein, dass hiervon vielleicht auch der Revisionsverein benachrichtigt werden sollte. Nachdem dies geschehen, wurde die vor Wiederinbetriebnahme vorgeschriebene innere Revision vorgenommen; dabei zeigten sich natürlich die Schäden auf der Feuerseite nicht geringer als vor drei Jahren; das Kesselinnere aber war fingerdick mit Teer ausgestrichen, was eine Besichtigung unmöglich machte. Trotz aller Klagen wegen der drohenden Verzögerung des nunmehr dringend notwendigen Arbeitsbeginns musste auf der Durchführung der schon lange geforderten grösseren Ausbesserung bestanden werden. Der Kessel kam in eine Kesselschmiede, woselbst zunächst der Sieder erneuert wurde. Da an der Feuerplatte des Oberkessels kurz vor der seinerzeitigen Betriebseinstellung eine Verbeulung entstanden war, die zundrig wurde und aufriss, und damals nur notdürftig geflickt wurde, wurde auch die Feuerplatte erneuert. Nachdem diese aufgenietet und fast fertig verstemmt war, machte man plötzlich die Entdeckung, dass das alte Blech über der Feuertafel den beiden Längsnähten entlang Riss an Riss im vollen Blech aufwies. Aehnlich verhielt sich das Blech des zweiten Schusses des Oberkessels um einen dortselbst aufgesetzten Flicken — auch hier ein Riss neben dem anderen. Daraufhin wurde der ganze Mantel des Oberkessels erneuert, und nachdem inzwischen auch noch die Verbindungsstutzen zwischen Oberkessel und Sieder rissig geworden waren, mussten auch diese erneuert werden. Alle diese Arbeiten zusammen konnten nun nicht mehr gut als Ausbesserung eines alten Kessels betrachtet werden, sondern man hatte es mit dem Bau eines neuen Kessels unter Verwendung alter Teile zu tun. Deshalb wurde eine Bauprüfung vorgenommen; bei dieser fanden sich nun auch noch im Dom Risse, die auch dessen Erneuerung bedingten. Am ganzen Kessel waren zum Schluss nur noch die beiden Oberkesselböden und der Wasserstandsvorkopf alt. Hätte der Besitzer seine seinerzeitige Zusicherung der Erneuerung der ganzen Dampfanlage vor Wiederinbetriebnahme wahr gemacht, dann wäre er vielleicht um die Hälfte billiger weggekommen, als durch dieses schrittweise Zusammenflicken eines neuen Kessels.

(Zeitschrift des Bayerischen Revisions-Vereins.)

Elektrotechnik.

Kurzschluss als angebliche Brandursache. (Nach dem „Elektrotechnischen Anzeiger".) Wie wenig das Publikum noch mit der Natur der Elektrizität vertraut ist, geht daraus hervor, dass die Zeitungsberichterstatter bei ihren ersten Erkundigungen auf der Brandstätte über die Entstehungsursachen von Bränden fast immer die Antwort erhalten, dass diese wahrscheinlich Kurzschluss sei. Bei näherer Prüfung der Verhältnisse stellt sich fast immer heraus, dass dies nicht zutrifft. In den letzten Wochen sind verschiedene, geradezu typische Fälle dieser Art vorgekommen, wie z. B. der Brand in dem photographischen Atelier Brasch, Ecke Wilhelmstrasse und Leipziger Strasse, Berlin, dessen Inhaber auf Anfrage angab, dass man nicht den geringsten Anhaltspunkt für die Annahme, dass Elektrizität schuld an dem Brand sei, hätte. Ebenso teilte der Gemeindevorstand von Hahnenklee im Harz, dessen Kurhaus vor einigen Wochen niederbrannte, mit, dass die Brandursache noch nicht festgestellt werden konnte, Kurzschluss aber vollständig ausgeschlossen ist. Von dem Brand des Hotels Fürstenhof in Blankenburg im Harz am 25. April antwortete der Bürgermeister auf Anfrage, dass Kurzschluss ausgeschlossen sei, da keinerlei elektrische Leitungen in den betreffenden Räumen vorhanden waren. Nicht anders lag die Sache bei dem Brand im Keller des Berliner Eispalastes am 25. v. M., wo angeblich Hobelspäne durch Kurzschluss angezündet wurden. Es waren dort die Leitungen zur Zeit, als der Brand entstand, überhaupt stromlos, und die Direktion des Eispalastes bestätigte, dass es ausgeschlossen sei, den Brand auf Kurzschluss zurückzuführen. Wir haben diese fünf zeitlich naheliegenden Fälle aus einer grösseren Zahl hervorgehoben, weil sie geradezu typisch für den Aberglauben über die Feuergefährlichkeit der elektrischen Leitungen sind. Was sagt hierüber die Brandstatistik? Das Kgl. Statistische Landesamt gibt in seiner amtlichen Korrespondenz vom 17. September 1910 die Zahl der Brände im Jahr 1908, deren Ursache erwiesen ist, wie folgt an: 293 für Elektrizität, 878 für Gas, 4208 für Petroleum. Offenbar ist die Petroleumbeleuchtung besonders gefährlich. Aber auch die Gasbeleuchtung schneidet bei einem Vergleich mit der elektrischen Beleuchtung nicht gut ab, namentlich wenn man in Betracht zieht, dass die Zahl der elektrischen Lampen in Deutschland annähernd doppelt so gross ist wie die Zahl der Gasflammen (etwa 40 Millionen gegen etwa 20 Millionen). Es sind also für jede Gasflamme etwa sechsmal soviel Brände entstanden, wie für jede elektrische Lampe. Etwas anderes ist ja auch nicht zu erwarten, denn schon der gesunde Menschenverstand sagt, dass eine offene, ungefähr 2000° C. heisse Flamme gefährlicher sein muss als eine Glühlampe, die man mit der Hand berühren kann. Amtlich bestätigt wird die überaus geringe Feuergefährlichkeit der Elektrizität dadurch, dass laut Polizeivorschrift in Preussen Gas, Spiritus, Mineralöle und Kerzen zu Beleuchtungszwecken in Theatern und andern besonders feuergefährlichen Betrieben an keiner Stelle und unter keinen Umständen verwendet werden dürfen. Sogar als Notbeleuchtung dürfen keine andern Lampen als elektrische Anwendung finden. Ein gefährlicher Kurzschluss ist bei vorschriftsmässig ausgeführten Beleuchtungsanlagen einfach ausgeschlossen, weil die Sicherungen sofort die Leitungen stromlos machen, ehe überhaupt eine Entzündung

Digitized by Google

durch die Elektrizität an der Kurzschlussstelle stattfinden kann. Die wenigen auf Elektrizität zurückzuführenden Brände fanden fast alle bei alten, nicht vorschriftsmässigen Anlagen statt. Eine moderne Beleuchtungsanlage ist derartig feuersicher, dass es auch einem Fachmann nur durch besondere Vorkehrungen möglich ist, eine Entzündung zu bewirken.

Hygiene.

Der Rauch und seine Verhütung. Hierüber sprach Professor Vivian B. Lewes vor der London Institution. Das Journal für Gasbeleuchtung gibt nach dem Journal of Gaslighting folgenden Auszug aus dem interessanten Vortrag. Er wies darauf hin, dass 1. der rauchbildende Teil der bituminösen Kohle Kohlenwasserstoffe sind; 2. dass Kohlengas hiervon nur wenig enthält und daher leicht ohne Rauch verbrennt; 3. dass der nach der Destillation zurückbleibende Koks verbrennt, ohne Rauch zu bilden; 4. dass Teerdampf und weisser Rauch in die Luft fliegen, bis sie mit einer Fläche in Berührung kommen und sich hierauf als Teer niederlassen; 5. dass das, was wir Rauch nennen, aus einem Gemisch von Teerdampf, Wasserdampf, teerigen Kohlenteilchen, Produkten unvollkommener Verbrennung und feinen Aschenteilchen besteht. Zur Verhütung des Rauches wurden vorgeschlagen: 1. Die Verwendung von bituminösen Kohlen auf besonderen Rosten; 2. die Verwendung von festem, rauchlosem Verbrennungsmaterial; 3. Gas als Heizstoff; 4. die Verwendung von Gas und Koks zusammen; 5. Zentralheizung durch Dampf, Wasser oder heisse Luft. — Solange besondere Roste eine ziemlich grosse Ausgabe für den Verbraucher bedeuten, werden sie sich auch nicht allgemein einführen lassen. Von rauchlosem Heizmaterial war Koks in England nie beliebt bei den mittleren und oberen Klassen, da er schwer in Brand zu setzen sei. Auch halbverkokter Koks, der bekannte „Coalite", ist aus den Anfangsschwierigkeiten der Einführung immer noch nicht heraus, wiewohl ihn Professor Lewes als das Ideal eines Heizmaterials ansieht, weil dieser Artikel nicht nur die Rauchfrage auf die einfachste Weise lösen, sondern auch ein grosser Fortschritt in dem sparsamen Verbrauch von Kohle sein soll. Anthrazit würde nicht nur rauchlos sein und grosse Hitze abgeben, aber hierfür wären Oefen mit besonderem Zug notwendig, und deren Anschaffungskosten erschweren ihre Ausbreitung. Ferner wird empfohlen, zu zwei Teilen Koks und ein Teil Kohle zu brennen, doch dadurch wird das Uebel nicht aus der Welt geschafft, sondern nur vermindert. Am meisten Anspruch auf Verhütung der Rauchplage macht schliesslich das Kohlengas, und Gasöfen, Gaskocher, Gas-Wassererhitzer, Gasmotoren würden wohl auch viel mehr eingeführt werden, wenn nicht auch hier mit den Anschaffungskosten sowie auch damit gerechnet werden müsste, dass das Gas selbst sich etwas teurer stellt als Kohle. Mit Gesetzen dürfte wenig zu erreichen sein, es sei denn, dass ein zukünftiger Schatzkanzler eine Steuer von 5 sh. auf bituminöse Kohle erhebt, die nicht zur Erzeugung von Gas und rauchlosem Brennmaterial dient oder in Oefen mit Rauchverzehrer gebrannt wird.

Kriegswesen.

Elektromagnete zur Hebung von Torpedos. In der Verwaltung der amerikanischen Marine ist, wie der „Elektrotechnische Anzeiger" dem „Electrician" entnimmt, der Vorschlag gemacht, elektrische Hebemagnete zum Heben von Torpedos, die durch einen Fehler in der Steuerung gesunken sind, zu verwenden. Diese Torpedos stellen kleine Unterseeboote dar, mit eigener Kraftanlage und selbsttätigem Steuermechanismus, und sind daher sehr kostspielig. Die Stellen, an denen sie verunglückt sind, werden durch Bojen markiert. Die Magnete werden dann hinuntergelassen, um die Torpedos wieder an die Oberfläche zu bringen. In Anbetracht des Auftriebes des Wassers können Magnete von verhältnismässig geringer Zugkraft verwendet werden, doch müssen diese gegen Feuchtigkeit gut isoliert sein und auch vorkommende Temperaturschwankungen aushalten können. Bei einem kürzlich gesunkenen Mississippi-Dampfer wurden Hebemagnete zum Heben gesunkener Kisten mit Eisennägeln mit Erfolg verwendet, was den Marine-Ingenieuren die Verwendung von Hebemagneten nahelegte.

Luftschiffahrt.

Die Bruckersche Luftreise über den Atlantic. Die New Yorker Staats-Zeitung bringt einen längeren Bericht über den von Joseph Brucker projektierten Flug über den Atlantischen Ozean, und entnehmen wir diesem Bericht nachfolgendes:

Joseph Brucker ist seines Zeichens Journalist, der sich in den letzten Jahren sehr für Aviatik interessierte, und dem es schliesslich gelungen ist, seinen Plan, im Luftschiff den Atlantischen Ozean zu überfliegen, zur Ausführung zu bringen und die zur Realisierung erforderlichen Männer zu finden. Gerade diese Männer sollen dafür die Gewähr bieten, dass man es in diesem Falle nicht mit einem phantastischen, auf Reklame abzielenden Unternehmen zu tun hat, sondern mit einem auf eingehenden meteorologischen Studien basierenden und daher Gelingen versprechenden Versuche. Die vielfältigen Untersuchungen der Temperaturschwankungen, der Gegensätze zwischen Sommer und Winter, zwischen Regen- und Trockenzeit und der Luftdruckverteilung innerhalb der in Betracht kommenden Zonen haben dahin geführt, dass die Ueberfliegung des Weltmeeres nur innerhalb der warmen Zone und innerhalb der Passatregion erfolgen könne. Man will die gleiche Luftströmung benützen, die einst Columbus nach der Neuen Welt getragen hat.

Der Flug hätte schon im Frühjahr erfolgen sollen, wurde dann aber bis zum kommenden Herbst verschoben. In der Kieler Halle des Vereins zur Förderung der Motorluftschiffahrt fand schon im Monat Februar die Taufe des Luftschiffes auf den Namen „Suchard" seitens der Prinzessin Heinrich von Preussen statt. Der Ballon des Schiffes ist unstarr und gleicht dem Parsevalballon. Die Länge beträgt 60,5 Meter, der Durchmesser 17,12 Meter und es fasst 6730 Kubikmeter Gas. Die Hülle trägt auf beiden Seiten einen Traggurt mit der Takelung für die Gondel. Diese ist 10 Meter lang und 3,1 Meter breit. Die maschinelle Anlage wurde vom Ingenieur Müller erbaut, der auch den Flug mitmachen und die Leitung der Maschinerie besorgen wird. Zwei Motoren mit je 100 Pferdekräften sind hintereinander, mit den Schwungrädern gegeneinander aufgestellt und sollen auf der Fahrt nur abwechselungsweise gebraucht werden. Sie treiben mit Hilfe eines Wechselgetriebes zwei zweiflügelige Holzschrauben von je drei Meter Durchmesser. Die Motoren haben 1000 bis 1200 Umdrehungen, die Schrauben 800 bis 950.

Die Expedition soll nicht nur sportliche Interessen befriedigen, sondern, und diese in erster Linie, wissenschaftliche. Die Ausfahrt wird in Madeira oder in Teneriffa stattfinden, dann geht die Fahrt über das Weltmeer über Havanna nach New Orleans und von dort nach New York. Man glaubt, dass die Ueberfahrt in 5 bis 6 Tagen durchgeführt sein wird, man ist aber auch ausreichend gerüstet, wenn sie längere Zeit erfordern sollte. Einen Equilibrator wie das Wellmansche Luftschiff wird die „Suchard" nicht besitzen, man hat bereits bei Wellman erfahren, dass solch Instrument nur hinderlich ist.

Die Gondel enthält die Maschinen, aber auch einen kleinen Wohn- und Navigationsraum, ausserdem einige kleine Schlafkojen. Besondere Vorrichtungen sind angebracht, um ein übermässiges Steigen des Luftschiffes zu verhindern und um Wasser selbst aus einer Höhe von 150 Meter aufzunehmen. Die Gondel enthält auch eine Wasserschraube, und es ist möglich, bei einem etwaigen Niedergang des Schiffes auf Wasser einen Motor auf die Wasserschraube zu schalten.

An der Fahrt werden ausser Brucker noch teilnehmen: Dr. Paul Gans-Fabrice, Hauptmann a. D. Jördens als Luftschiffskapitän, Korvettenkapitän a. D. Friedländer als seemännischer Berater und der Ingenieur Müller.

Digitized by Google

Verkehrswesen.

Die Tientsin—Pukow-Bahn. Im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure hielt Herr Regierungsbaumeister K. Schmelzer, Berlin-Friedenau, einen mit zahlreichen Lichtbildern ausgestatteten, hochinteressanten Vortrag über die Tientsin—Pukow-Bahn. Die Konzession dieser Bahn erhielt durch Präliminarvertrag vom 18. Mai 1899 ein deutsch-englisches Syndikat, vertreten durch die Deutsch-Asiatische Bank und die Hongkong and Shanghai Nanking Corporation. Am 13. Januar 1908 kam dieser Vertrag endgültig zustande. Die Gesamtlänge der Bahn beträgt rund 1085 km. Die Oberleitung des Baues steht dem chinesischen Staat zu, als dessen Linie die Bahn gebaut wird. Je ein deutscher und ein englischer Chefingenieur sind für die deutsche (nördliche) und für die englische (südliche) Strecke ernannt; es sind dies der Baurat Julius Dorpmüller und der Ingenieur Tuckey. An der Spitze der Bauleitung steht der Generaldirektor in Peking.

Der Herr Vortragende erläuterte die Linienführung, den Bau, die Betriebsmittel und die Stationsbauten in eingehender Weise. Wir heben aus den interessanten Mitteilungen, die demnächst in Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen, Berlin SW, Lindenstrasse 80, im Wortlaut erscheinen werden, folgendes hervor:

Das Ueberschwemmungsgebiet des Hoangho erfordert eine grosse Anzahl von Brücken und Durchlässen. Der Bahndamm ist sehr starken Winden ausgesetzt, die den frisch aufgeschütteten Damm zu zerstören suchen. Die Holzschwellen kommen aus Japan, Korea, Mandschurei, auch aus Westamerika, und werden in einer von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg gelieferten eigenen Anstalt mit Teeröl getränkt. Die Brücken wurden, ebenso wie der Oberbau, international ausgeschrieben. Der Zuschlag fiel hier wie dort an deutsche Firmen. Von Haus aus wurden reichliche Achslasten (20,32 t) angenommen, so dass die Brücken voraussichtlich auf lange Zeit weitgehenden Ansprüchen des Betriebes genügen dürften. Die gesamte Länge der Eisenkonstruktion einschliesslich Pfeiler der von der Brückenbauanstalt Gustavsburg erbauten Hoangho-Brücke beträgt 1255,60 m. Die Hauptbrücke ist ein Herbertscher Fachwerksträger von 431 m Gesamtlänge, eingeteilt in zwei Seitenöffnungen von je 128 m und eine Mittelöffnung von 164 m. Hier war übrigens die eigenartige Aufgabe zu erfüllen, dass die eingleisige Brücke jederzeit mit einem Minimum von Kosten in eine zweigleisige Brücke verwandelt werden kann. Als Bau- und Rangierlokomotiven wurden zuerst vier Stück C-Tender-Lokomotiven, Typ „Bismarck", von Henschel & Sohn in Cassel, beschafft. Später wurden auch Lokomotiven von der Maschinenbauanstalt Humboldt in Kalk und von der Berliner Maschinenbau-Akt.-Ges. vormals L. Schwartzkopff in Berlin und von der Hannoverschen Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. H. Egestorff in Hannover beschafft. Die Wagen sind geliefert von v. d. Zypen & Charlier, der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, Gust. Talbot & Co. und der Breslauer Akt.-Ges. für Eisenbahnwagenbau. — Der erste Spatenstich erfolgte am 30. Juni 1908 bei Tientsin; bereits am 20. Februar 1910 konnte die Strecke Tientsin-Techchou (225 km) dem Verkehr übergeben werden. Die Strecke bis Tsinanfu wurde am 23. Oktober 1910 für den Verkehr geöffnet. Mitte Februar d. J. ist auch die Strecke südlich vom Hoangho bis Tainanfu eröffnet worden. Die bis jetzt von seiten der Bahn nach Deutschland gelangten Bestellungen belaufen sich auf über 29 Millionen Mark.

Der Herr Vortragende gab zum Schluss der Hoffnung Ausdruck, dass dieser Bahn noch viele Bahnen in China folgen mögen, zu Nutz und Frommen deutschen Handels und deutscher Industrie.

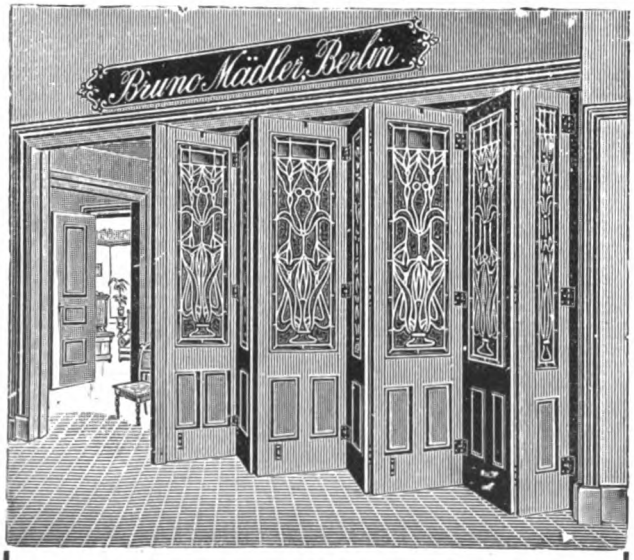
Selbsttätige Eisenbahnwagenkuppelungen. Im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure hielt Herr Diplomingenieur Seck einen mit zahlreichen Lichtbildern ausgestatteten interessanten Vortrag über: „Selbsttätige Eisenbahnkuppelungen." Nach einem kurzen geschichtlichen Rückblick auf die Entstehungsgeschichte der selbsttätigen Kuppelungen erläuterte der Redner die hauptsächlichsten Systeme, die in Nordamerika, Südafrika, China, Japan und in anderen Ländern eingeführt sind. In Europa und speziell in Deutschland hat man sich zu einer allgemeinen Einführung noch nicht entschliessen können, da die Versuche mit den vorhandenen und mit neu erfundenen Systemen zu einem günstigen Ergebnis noch nicht geführt haben. Der Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen, der auf mehreren Strecken probeweise Züge mit den selbsttätigen Kuppelungen von Janney, Gould, Krupp, Scheib, Boirault laufen lässt, hat daher auf seiner letzten Tagung beschlossen, von weiteren Versuchen mit den Kuppelungen amerikanischer Bauart Abstand zu nehmen.

Redner führte darauf in zahlreichen Lichtbildern eine neue selbsttätige Kuppelung, System Scharfenberg in Königsberg i. Pr., vor, die sich auf mehreren Kleinbahnen bestens bewährt hat, und empfahl, mit dieser Kuppelung auch auf Hauptbahnen Versuche in grösserem Umfange vorzunehmen.

Hinweis.

Der heutigen Ausgabe unseres Blattes liegt ein Prospekt der Herderschen Verlagshandlung, Freiburg i. Breisgau, bei.

Wir machen unsere geehrten Leser noch ganz besonders darauf aufmerksam.



SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros R. Schering Export
19 Chaussee-Strasse BERLIN N. Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

Patentanwalt
O. CRACOANU. Dipl.-Ing.
BERLIN SW. 48, Friedrichstr. 4.

Detektiv-
Büro »Helios«, Berlin, Friedrichstr. 65. Beobachtungen, Auskünfte.

Selbstsaugender
Essen-Stein
„Jahns" Patent
Vollkommenstes Zugverbesserungsmittel.
Von Behörden bei Neubauten verwendet in Mengen bis zu 4000 Stück.
Verlangen Sie Prospekt.
Herm. E. C. Jahn, Erfurt.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W.30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: Georg Achterberg, Berlin.
Druck: Otto Elsner Buchdruckerei, Berlin S.42, Oranienstr. 141.

Digitized by Google

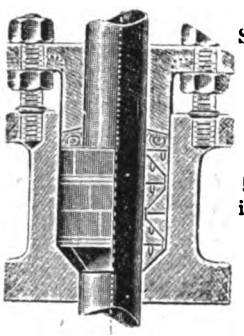
TECHNISCHES ALLERLEI

Elektrotechnik.

Fernsprechverkehr mit fahrenden Eisenbahnzügen. Ueber einschlägige Versuche auf der Stratford on Avon und Midland Junction-Eisenbahn bringen die „Times" folgenden Bericht: Es war eine Sprechstelle in einem Zuge und die zweite in einem Zelte in der Nähe der Station Stratford eingerichtet worden. Um der Vorführung eine gewisse Weihe zu geben, hatte man die in ihrem Geburtsorte Stratford sehr gefeierte Schriftstellerin Miss Mary Corelli veranlasst, in dem Zelt Platz zu nehmen, während der Bürgermeister von Stratford sich in dem fahrenden Zuge befand. Beide Personen konnten sich nun während der Fahrt bis auf Entfernungen von 10—11 engl. Meilen mittels des Kramerschen Fernsprechers unterhalten; sie tauschten feierliche Begrüssungsworte aus, indem sie der Erfindung Kramers ihre Huldigung darbrachten und der Hoffnung Ausdruck gaben, dass bald alle Eisenbahnen mit dieser für die Sicherheit des Betriebes und für die Annehmlichkeit der Reisenden bedeutungsvollen neuen Einrichtung ausgerüstet werden möchten. Hierzu bemerkt die „D. Verkehrsztg.": „Wir wollen diese Hoffnung gern teilen; ob sie aber so bald in Erfüllung gehen wird, erscheint sehr zweifelhaft. Soviel man nämlich aus den allerdings unvollständigen Angaben über die technischen Einrichtungen des Systems entnehmen kann, handelt es sich um die induktorische Uebertragung der Sprechströme zwischen einer im Abstande von einigen Fuss längs der Schienen führenden oberirdischen Leitung und einem das Wagengestell umgebenden Drahtgebilde, das mit dem Sprech- bzw. Hörsystem der Station im fahrenden Zuge verbunden ist. Aehnliche Einrichtungen sind längst bekannt gewesen und schon vielfach praktisch erprobt worden: dauernde Erfolge sind damit aber bisher noch nicht erzielt worden. Auch die Hoffnungen, das hier in Betracht kommende Problem mit Hilfe der für die drahtlose Telegraphie gebräuchlichen Hochfrequenzströme zu lösen, sind noch nicht in Erfüllung gegangen. Es ist aber erfreulich, dass ungeachtet dessen auf diesem Gebiete eifrig weiter gearbeitet wird, denn es handelt sich hier in der Tat um eine Aufgabe, deren Lösung insbesondere für die Sicherung des Eisenbahnbetriebes von der allergrössten Bedeutung ist. Man wird daher die weitere Entwickelung des Kramerschen Systems sowie der neuerdings in Nordamerika zum gleichen Zwecke getroffenen Versuchseinrichtungen mit grossem Interesse zu verfolgen haben."

CARL RAKENIUS & Co., Berlin
Fabrik für Beleuchtungsgegenstände.
Fabrik: Zimmer-Strasse 98. Magazin: Unter den Linden 62/63.
Mitglieder der Polytechn. Gesellsch. erhalten Vergünstigung lt. Rabatttafel.

Original-Howaldt-Metall-Packung



für alle Sort. von **Stoffbüchsen.** Bereits über **58000** in Betrieb bei Dampfschiffen und Fabriken.

Näheres durch Prospekte bei
Howaldtswerke Kiel.

Hermann Fischer
Ingenieur
BERLIN N. 31, Strelitzer Strasse No. 57.
Mgl. d. P. G. Fernspr. A. III, 1423.

SPEZIAL-FABRIK
zur Projektierung und Ausführung von **Hochdruck-Dampf-Leitungen :: Ent- und Bewässerungs-Anlagen :: Gas- und Pressluft-Leitungen :: Installation sanitärer Anlagen.**

Garantiert wetterfest.
Elberfelder Emaillierwerk
Schulze & Wehrmann
ELBERFELD.

Universal-Photo-Negativmaterial
Hochempfindlich. Lichthoffrei.
Farbenempfindlich. (Gratis-Gelbfilter in jedem Paket.)
(864) **Vorzüglich haltbar.**

„Agfa"-Prospekte 1911 gratis durch Photohändler.
Die **„Agfa"-Belichtungstabelle erspart Zeit, Mühe und Geld!** à 75 Pf. durch Photohändler.

Preiswerte reelle Weine!

Rheinweine:	p. Fl. inkl. Gl.
1908er Laubenheimer	—.90
1908er Cauber Blücherthaler Natur	1.10
1908er Niersteiner	1.—
1908er Hochheimer	1.30
1908er Cauber Mühlenberg Natur	1.60
Moselweine:	
1909er Remicher	—.90
1909er Winninger	1.10
1909er Neefer	1.25
1908er Lehmener Klopp	1.50
Deutsche Rotweine:	
1908er Dürkheimer	—.90
1907er Ahrweiler Berg	1.25
1907er Oberingelheimer	1.35

Franz. Rotweine:	p. Fl. inkl. Gl.
Château Sorbé Baurech Natur	1.—
Médoc Natur	1.25
St. Julien Natur	1.50
Deutscher Cognac:	p. Ltrfl. inkl. Gl.
Cognac-Verschnitt*	1.85
Cognac-Verschnitt**	2.25
Cognac-Verschnitt***	2.75
Cognac-Weinbrand (ohne Sprit) Extra	3.75
Südweine: [Cabinet	4.25
Sherry superfine	2.—
Portwein superior Original Douro	2.—
Madeira choice old	2.—
Vino Vermouth di Torino Original Cinzano	1.80

Ausführliche Preisliste auf Wunsch gern zu Diensten.
Die Preise verstehen sich einschl. Glas. Verpackung wird zum Selbstkostenpreis berechnet und bei Franko-Retournierung zum gleichen Preise zurückgenommen. Versand von 12 Flaschen an, auch sortiert. Ziel 3 Monate, bei Zahlung innerhalb 14 Tagen 2 Proz. Skonto.

AUGUST EYSENCK, Weingrosshandlung, NIEDERLAHNSTEIN a. Rh.
Erste Referenzen zur Verfügung. Mitglieder erhalten 5 Proz. Rabatt.

Digitized by Google

Heiz- und Leuchtstoffe.

Beiträge zur Frage der Lagerung von Steinkohlen. Bergassessor O. Dobbelstein in Essen hat Lagerungsversuche mit Gaskohlen, Fettkohlen, Esskohlen *) und Magerkohlen im kleinen angestellt und hierüber in „Glückauf" berichtet. Er lagert ½ Jahr lang Nusskohlen (15 bis 20 mm) der verschiedenen Sorten in Gefässen von 2 l Inhalt, und zwar: 1. an der Luft im Freien, 2. an der Luft im Dunkeln, 3. unter Wasser bei Lichtzutritt, 4. unter Wasser im Dunkeln, 5. unter Kohlensäure im Dunkeln, 6. unter Rauchgasen im Dunkeln, 7. unter schwefliger Säure im Dunkeln. Die Ergebnisse zeigten bei Magerkohlen und Esskohlen keine technisch merkliche Veränderung an. Bei Fettkohlen wurde bei 1. nur eine kleine Erhöhung des Verkokungsrückstandes neben ganz unwesentlichen sonstigen Veränderungen festgestellt, doch ebenfalls nur in so unwesentlichem Masse, dass besondere Massregeln sich daraus nicht rechtfertigen. Bezüglich der Gaskohlen kommt Verfasser zu dem Ergebnis, dass eine Verminderung des Kohlenstoffgehaltes und Zunahme des Sauerstoffgehaltes bei der Lagerung an der Luft eintritt. Die Lagerung unter Gasen, ebenso wie die unter Wasser, vermöchten diese Veränderung zu verhindern, doch ergab sich, dass auch schon der Schutz der Kohle durch Bedachung in der Lage ist, dieselbe günstige Wirkung hervorzurufen. Der Widerspruch mit früheren Versuchen, z. B. von Arth („Glückauf" 1909, S. 76) erklärt sich dadurch, dass Verfasser die Proben für die ersten Analysen erst fünf bis acht Tage nach der Förderung entnahm, was dem Zustand entspricht, in dem die Kohle in die Hand des Konsumenten gelangt. Die Veränderungen in den ersten Tagen zu verhindern, dürfte es kein wirtschaftliches Mittel geben. Verfasser empfiehlt zum Schluss die Anlage von Kohlensilos, wie sie sich in Tegel bewährt haben.

Kraftversorgung.

Wasserkräfte in der Schweiz. Nach einem Bericht des Schweizer Verbandes für Wasserindustrie werden in der Schweiz mehr Wasserkräfte ausgenutzt als in irgendeinem andern Lande. Die Gesamtwasserkraft des Landes beträgt schätzungsweise 1 200 000 PS, von denen 400 000 bis Ende 1908 ausgenutzt waren, während 700 000 PS oder 60 Prozent am Ende dieses Jahres zur Erzeugung elektrischer Energie verwendet werden. Der Verband will sein besonderes Augenmerk darauf richten, dass dem Staat entsprechende Wasserkräfte zum Betrieb der Bahnen reserviert werden, während gleichzeitig durch den Bau von Reservoiren die Kraft vergrössert werden soll. Ferner soll eine Agitation gegen die Besteuerung elektrischer Energie von den Kantonen ins Leben gerufen sowie eine Aufstellung über die verschiedenen für elektrische Energie gezahlten Preise vorbereitet werden. In Anbetracht des heimischen Marktes der Schweiz wird grosser Wert darauf gelegt, die industrielle Entwickelung soviel wie möglich zu fördern. Irgendwelche Hindernisse, wie sie durch die Besteuerung der Wasserkräfte eintreten würden, hätten eine zerstörende Wirkung auf die zukünftige Entwickelung der Industrie.

Durch „Electrician", Elektrotechn. Anzeiger.

Radium.

Das Radium im Handelsverkehr. Die steigende Bedeutung und Verwendung, welche das Radium für wissenschaftliche, medizinische und industrielle Zwecke gewinnt, hat dazu geführt, dass dieser wunderliche Stoff bereits handelsmässig betrieben wird und schwankenden Wertpreis zeigt. Hierbei hat sich jedoch, wie Professor Krusch ausführt, auch hier das koboldartige Wesen des Radiums bekundet. Während bei allen andern Metallen und materiellen Gegenständen der verwendete Teil verbraucht wird, wonach sich die Produktion und der Preis bildet, ist dies gerade beim Radium nicht der Fall, es erhält sich nicht bloss unvermindert beim Gebrauch, sondern es vermehrt sich mit der jährlichen Produktion. Dies ist begreiflicherweise für den Handelsverkehr eine ganz neue, eigenartige, verwirrende Erscheinung. Es hat sich deshalb statt des Kaufs- und Verkaufsverkehrs das Leihsystem ausgebildet. Die erste derartige Radiumbank hat sich in Paris etabliert, welche jedoch auch den Handel betreibt und, wie sie selbst mitteilt, im Geschäftsjahr 1910 einen Umsatz von 1,92 Gramm Radiumsalz von höchstem Prozentgehalt erzielt hat. Diese geringe Menge von dem unvergleichlich kostbaren Kleinod hat den Betrag von 400 000 Franken pro Gramm eingebracht. Ausserdem wurde Radium von mittlerem Prozentgehalt um mehrere Hunderttausend Franken verkauft. Natürlich wird an allen Orten eifrig nach Radium gesucht. Wir haben heute ausser Joachimstal Lagerstätten in Ostafrika, Norwegen, Schweden, England und Colorado, doch in so geringer Menge, dass auf eine regelmässige Produktion doch nur in Joachimstal zu rechnen ist, nach dem sich auch der Marktwert richtet. Joachimstal erzeugt heute jährlich etwa 1,8 Gramm höchstprozentiges Radium, welches vorläufig einen Wert von 720 000 Franken repräsentiert.

(Zeitschrift für die gesamte Kohlensäure-Industrie.)

Unfälle.

Zur Elektro-Pathologie. Mit der weiteren Ausdehnung der elektrischen Industrie werden naturgemäss Unfälle durch Elektrizität immer häufiger. Die Schwierigkeit der richtigen Diagnose des Krankheitsbildes, die nicht für die Heilung des Betreffenden, sondern auch für die Festsetzung der eventuellen Unfallrente überaus wichtig ist, hat innerhalb der medizinischen Wissenschaft zur Herausbildung eines besonderen Spezialgebietes geführt, das sich lediglich mit den Schädigungen des menschlichen Körpers durch den elektrischen Strom befasst.

Nach den interessanten Untersuchungen des österreichischen Privatdozenten Dr. Jellineck-Wien hat sich herausgestellt, dass die Gefährlichkeitsfaktoren elektrischer Anlagen durchaus nicht nur von den objektiven Verhältnissen der Stromart und Stromspannung beeinflusst werden, sondern auch in hohem Masse von den subjektiven Eigentümlichkeiten des betreffenden Individuums. Es hat sich gezeigt, dass der animalische Körper dem elektrischen Strom in ganz verschiedener Weise Widerstand entgegensetzt. Die Tatsache, ob sich der Verunglückte im Schlaf- oder Wachzustande befindet, ist ebenso ausschlaggebend wie die Intensität des Stromes und die Dauer der Einwirkung; auch die Trockenheit oder Feuchtigkeit der Bekleidung spielt naturgemäss eine grosse Rolle. Nur so ist zu erklären, warum die Berührung stromführender Leitungen von nur 100 Volt Spannung tödlich verlaufen kann, während ein anderes Mal der Kontakt mit einer 10 000 Volt Hochspannungs-Leitung ohne besondere Nachteile für die Gesundheit des Betreffenden geblieben ist.

Die Versuche von Dr. Jellineck haben ergeben, dass man mit der Gefährlichkeitsgrenze — bisher bei 500 Volt Gleichstrom- oder 300 Volt Wechselstromspannung — auf 65 Volt heruntergehen sollte. An Tierexperimenten konnte gleichzeitig nachgewiesen werden, dass im allgemeinen vom hygienischen Standpunkte aus Gleichstrom gefährlicher ist als Wechselstrom, was auf die chemischen Wirkungen des ersteren zurückzuführen ist. Ein feststehendes Krankheitsbild der durch Elektrizität Verunglückten, ähnlich wie bei Morphium- oder Strychninvergiftungen, liegt nicht vor. Häufig tritt im Moment des Kontaktes der Tod ein. In andern Fällen zeigen sich Krämpfe, Bewusstseins-Störungen, Atmungslähmungen und Herzaffektionen. Bei nervösen Personen entwickeln sich oft traumatische Neurose und Hysterie, auch echte Nervenkrankheiten. Ausser Brandwunden zeigen sich spezifische Hautveränderungen, die merkwürdigerweise schmerzlos sind, aber oft viele Wochen oder Monate zur Heilung gebrauchen. Wichtig ist, dass jemand auch ohne nachweisbare äussere Verletzungen vom Strom getroffen sein kann. In einem besonders typischen Falle ist die Hautverletzung an der Kontaktstelle erst am 16. Tage nach dem Unfall eingetreten, was für die Frage der Unfallentschädigung bzw. der Haftpflicht von grosser Bedeutung ist.

*) Ess- oder Speisekohlen sind die von den Kohlenzechen für eigenen Bedarf benutzten minderwertigen Kohlen.

Digitized by Google

Die Brücke über den Hoangho im Zuge der Eisenbahn Tientsin-Pukow.

Erbaut von der Brückenbauanstalt Gustavsburg der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats. | **Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.** | **Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H. Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet. — Unverlangten Manuscriptsendungen i. d. Rückporto beizufügen.

No. 13. | **BERLIN, den 1. Juli 1911.** | **Jahrgang 1911.** 73. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Einheitsgeschosse für die Feldkanonen der Feldartillerie. Mit 4 Abbild.	241—246
Ueber Ausstellungen	242—247
Ein Quell technischer Literatur. Mit 1 Abbildung	247—248
Goethe über das Erfinden	248—251
Die elektrische Vollbahn Dessau—Bitterfeld. Mit 3 Abbildungen	251—255
Die Hoanghobrücke im Zuge der Tientsin-Pukow-Bahn. Hierzu das Titelbild	255—256
Spinnen und Muscheln als Seidenlieferanten	256—257
Technisches Allerlei	257—260
Bücherschau	260
Hinweis	260

Einheitsgeschosse für die Feldkanonen der Feldartillerie.

Von Hauptmann Oefele in München.

Mit 4 Abbildungen.

Durch die Einführung der Rohrrücklaufgeschütze bei der Feldartillerie und die dadurch ermöglichte Verwendung der Schutzschilde ist die Lösung der Frage des Einheitsgeschosses, welche die Geschosskonstrukteure schon seit geraumer Zeit beschäftigt, mit zwingender Gewalt in den Vordergrund gestellt worden. Der Hauptvorzug des Rohrrücklaufgeschützes, der in der steten Feuerbereitschaft und in der gewaltig gesteigerten Feuergeschwindigkeit liegt, kann nur ganz ausgenützt werden, wenn auch gleichzeitig eine Vereinfachung der Munition eintritt. Durch die Vereinigung von Geschoss und Pulverladung zu einer Patrone ist ja bereits eine nicht zu unterschätzende Vereinfachung des Schiessbedarfes für die Feldkanonen eingetreten. Während die neue leichte Feldhaubitze der Feldartillerie bereits mit einem Einheitsgeschoss — dem Feld-Haubitzgeschoss 1905 — ausgestattet ist, muss die Feldkanone noch Schrapnells und Granaten verfeuern. Die Wirkungsfähigkeit und taktische Brauchbarkeit des gepanzerten Rohrrücklaufgeschützes kann aber nur durch die Verwendung eines Einheitsgeschosses voll zur Geltung gebracht werden, das die Wirkung der Granate und des Schrapnells in sich vereinigt und ebenso gegen lebende, sich bewegende wie auch gegen tote, widerstandsfähige Ziele mit erfolgreicher Wirkung verfeuert werden kann.

Eine solche Geschossart, die zur Lösung aller den Feldkanonen zufallenden Aufgaben gleichmässig geeignet ist, bringt neben der Vereinfachung der Munitionsausrüstung und der damit verbundenen Erleichterung der Munitionsanfertigung eine bedeutende Vereinfachung des Schiessverfahrens und der ganzen Schiessausbildung und bietet damit Vorzüge, die das Streben nach Einführung eines solchen Geschosses auch für die Feldkanonen nur rechtfertigen.

Zudem bilden die an den Rohrrücklaufgeschützen zum Schutz der Bedienungsmannschaften angebrachten Schutzschilde ein besonders

Brisanzschrapnell System Ehrhardt-van Essen. Konstruktion 1910.

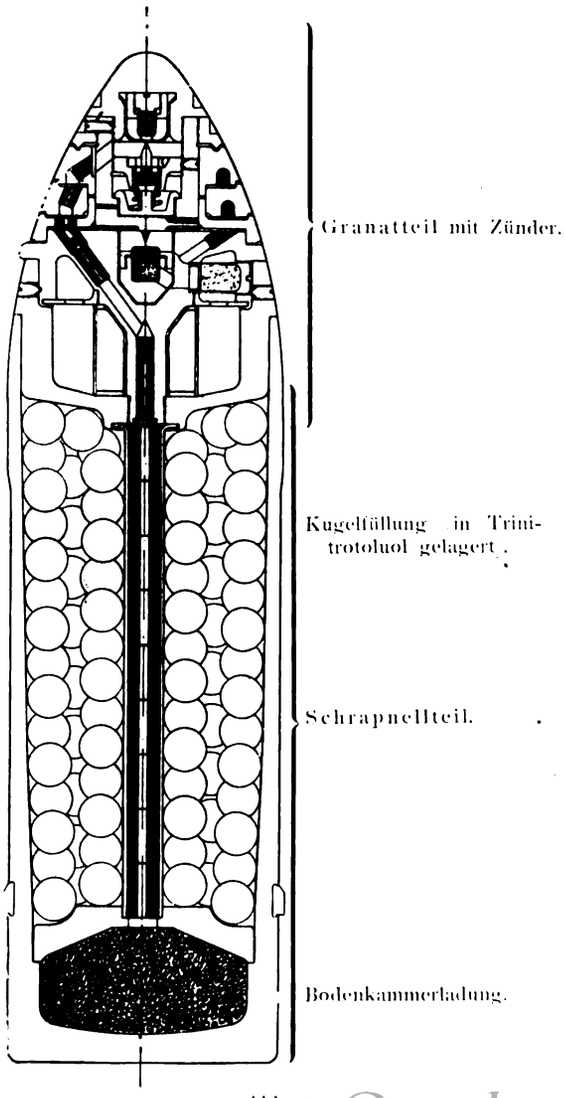


Abb. 1.

Digitized by Google

wichtiges Ziel. Diesen Panzerschilden gegenüber genügt die Durchschlagskraft der Schrapnellkugeln nicht. Die Füllkugeln des mit Brennzünder verfeuerten (vor dem Ziel platzenden) Schrapnells können den Schutzschild nicht durchschlagen. Von dem mit Aufschlagzünder verfeuerten (erst beim Auftreffen im Ziel wirkenden) Schrapnell ist wegen der Kleinheit des Zieles und der dadurch hervor-

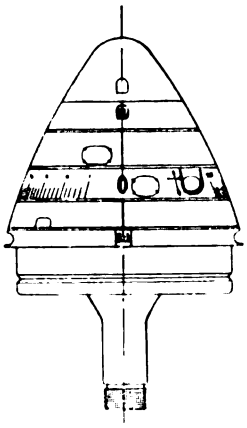


Abb. 1 a. Zünder.

gerufenen Schwierigkeit des Einschiessens nur ein geringer Erfolg zu erwarten. Auch zerspringen solche Schrapnells erst etwa 1 Meter hinter dem durchschossenen Schild, so dass die Wirkung der Streukugeln weit hinter das Ziel geht. Selbst dicht neben dem Geschütz platzende Schrapnells ergeben keine Wirkung, weil die Ausbreitung der Füllkugeln nicht nach der Breite, sondern nach der Tiefe erfolgt. Bessere Wirkung gegen Schutzschilde haben die Sprenggranaten. Um diese jedoch zu erzielen, ist ein genaues und lange dauerndes, meist auch sehr schwieriges Einschiessen erforderlich. Die Verwendung der Sprenggranaten zur Beschiessung der Panzerschilde würde auch eine erhebliche Vergrösserung der Munitionsausrüstung mit Granaten verlangen. Die notwendigerweise dadurch entstehende Verringerung der Ausrüstung an Schrapnells — dem Hauptkampfgeschoss der Feldkanone gegen alle lebenden Ziele des Feldkrieges — müsste sich recht unangenehm fühlbar machen. Es wird deshalb die Einführung eines Einheitsgeschosses, das nicht nur für alle der Feldkanone zufallenden Aufgaben, sondern auch zu einer wirksamen Bekämpfung der Panzerschilde gleich geeignet ist, zu einer zwingenden Notwendigkeit für die Feldartillerie.

Das Streben, solche Einheitsgeschosse herzustellen, zeitigte im Laufe der Zeit verschiedene Arten von Konstruktionen. Sie konnten jedoch eine Verwirklichung nicht finden, weil sie den an ein wirklich brauchbares Einheitsgeschoss zu stellenden Anforderungen nicht genügten. Neuerdings scheint aber der Wunsch der Feldartillerie nach dem erwünschten Idealgeschoss erfüllt zu sein.

Die Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik in Düsseldorf hat es sich von Anfang an zur Aufgabe gemacht, ein allen Ansprüchen genügendes Einheitsgeschoss zu schaffen, und ist mit zielbewusster intensiver Arbeit der Durchkonstruktion eines wirklich brauchbaren Geschosses gefolgt. Schon im Jahre 1903 hatte sie mit dem nach dem System Ehrhardt-van Essen hergestellten Brisanzschrapnell eingehende Versuche angestellt; diese Versuche ergaben das günstige Resultat, dass das Ehrhardtsche Brisanzschrapnell die zum Kampf gegen die Schutzschilde erforderliche Vereinigung von Brisanzgranate und Schrapnell darbietet. Es war somit ein Geschoss geschaffen, das den Anforderungen an ein Einheitsgeschoss entspricht, und der Rheinischen Metallwaren- und Maschinenfabrik gebührt das Verdienst, nicht nur mit dem ersten wirklich verwendbaren Einheitsgeschoss hervorgetreten, sondern auch in der Durchbildung eines Einheitsgeschosses für die Feldartillerie bahnbrechend vorgegangen zu sein.

Ueber Ausstellungen.

Wie das Mädchen aus der Fremde erscheinen „in jedem jungen Jahr, sobald die ersten Lerchen schwirrten" — die Ausstellungen. Weltausstellungen, Generalausstellungen, Fachausstellungen, Spezialausstellungen. Nenne mir, o Muse, das Fach, den Zweig menschlicher Tätigkeit, in der nicht von Zeit zu Zeit in dieser oder jener Stadt eine Ausstellung abgehalten würde! Was in früheren Zeiten ein Ereignis war, ist heute zur Alltäglichkeit geworden, und während der Streit zwischen Freunden und Gegnern des Ausstellungswesens lustig weiter geführt wird, und an ein Aufhören vorläufig nicht zu denken ist, folgen sich unbeirrt vom Kampf der Parteien Ausstellung auf Ausstellung. Berlin im Besondern begrüsst zufolge der Etablierung ständiger Ausstellungshallen in seinem Weichbilde alljährlich eine Mehrzahl von Ausstellungen. Kaum war in diesem Jahre die Bureauausstellung geschlossen, trat schon die Reiseausstellung an ihren Platz und zu gleicher Zeit öffnete an anderer Stelle eine Bäckerei-Ausstellung dem Publikum die gastlichen Pforten. Bäckerei-Ausstellung! Wer das den Knüppeln oder Schrippen, oder den anderen zahlreichen, eigenartig benannten, mehr oder auch minder wohlschmeckenden Erzeugnissen Berliner Backkunst vor Jahren geweissagt hätte, dass sie einmal noch für ausstellungsreif bezeichnet werden würden!

Von gleichzeitigen Ausstellungen in anderen Städten wollen wir nur kurz sagen: Rom ladet zu einer Kunstausstellung, Turin zur Welt-Gewerbeausstellung, Dresden zur hygienischen Ausstellung ein, und wie viele kleinere Landes- oder Provinzial-Ausstellungen mögen wohl im Laufe dieses Sommers allüberall, wo zivilisierte Menschen hausen, abgehalten werden? „Wer kennet ihre Namen?"

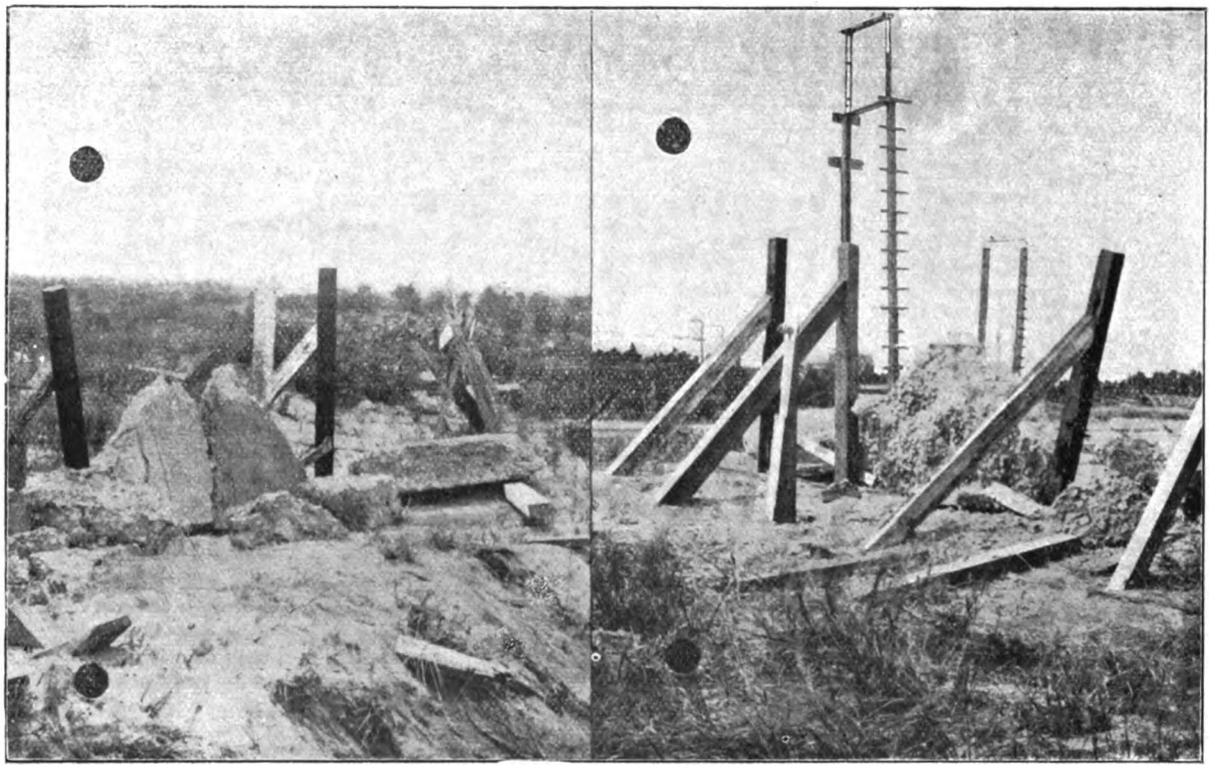
Ist die Ausstellung eine Modeerscheinung, eine Modetorheit, eine Modekrankheit oder ist sie eine Notwendigkeit, unauflöslich verknüpft mit dem gewaltigen Anwachsen der Industrie, des Gewerbes, des Handels? Ist sie eine Folgeerscheinung der letzteren, die erst dann von der Bildfläche verschwinden kann und verschwinden wird, wenn Handel, Industrie und Gewerbe aufgehört haben?

Selbstverständlich ist über diese Fragen wie über viele andere minder wichtige viel geschrieben und gedruckt worden, und über das Ausstellungswesen ist eine nicht kleine Literatur vorhanden. Selbst ein Mitglied einer regierenden Herrscherfamilie hat sich mit dem Gegenstand beschäftigt, und der österreichische Erzherzog Ludwig Salvator hat sich mit der Schrift: „Einiges über Weltausstellungen" an der lebhaften Diskussion beteiligt. Und gerade jetzt in den allerletzten Tagen ist im Verlag von Spielhagen & Schurich in Wien-Leipzig eine kleine sehr lesenswerte Schrift erschienen: „Das Ausstellungswesen und sein Wert", in der ein Ausstellungstechniker, ein alter und erfahrener Ausstellungspraktiker J. M. Gally seine Erfahrungen im Ausstellungswesen erzählt und seine Reformvorschläge bekannt gibt. Denn Reform, Reform! ist das Losungsgeschrei unserer Tage geworden, Reform im Ausstellungswesen! Nach Reform rufen die Ausstellungsfreunde, weil diese das Ausstellungswesen von mancher Schlacke befreien soll, die ihm noch aus vergangenen Tagen und auch aus jüngstvergangener Zeit anhaftet, und manches Beiwerk von ihm abstreifen soll, das ihm im Laufe der Jahre, zum grossen Teil durch

Digitized by Google

Im Laufe der Jahre hat das Ehrhardtsche Brisanzschrapnell verschiedene Verbesserungen erfahren, die — unter Festhaltung des ersten grundlegenden Konstruktionsprinzipes — nunmehr zu dem Brisanzschrapnell Ehrhardt-van Essen, Konstruktion 1910 (siehe Abb. 1), geführt haben. Dieses neue Geschoss genügt zweifellos allen Ansprüchen an ein Einheitsgeschoss und zeigt in seiner Durchführung eine gewisse Vollendung. Es besteht aus zwei Teilen, einem Granat- und einem Schrapnellteil. Den vorderen Teil des Geschosses bildet der kürzere Granatteil, an den sich als hinterer Teil der längere Schrapnellteil anschliesst. Der den Geschosskopf bildende Granatteil enthält den Zünder und eine Sprengladung, der Schrapnellteil eine beträchtliche An-

Wirkung eines einzigen Brisanzschrapnells gegen eine 33 cm dicke Zementmauer auf 200 m.



Ansicht von vorn. Abb. 2. Ansicht von der Seite.

Die Mauer wurde in der Mitte getroffen und vollständig zertrümmert. Die ausgezeichnete Granatwirkung des Aufschlagschusses, bei dem die ganze im Granat- und Schrapnellteil enthaltene Sprengmasse zur Detonation gelangt, ist hier besonders gut veranschaulicht.

den Zwang der Verhältnisse zugeflogen ist, nach Reform rufen die Gegner, weil nach ihrer Meinung nur die an Haupt und Gliedern gereinigte Ausstellung den Ansprüchen genügen kann, die man an sie berechtigterweise zu stellen befugt ist, und nur dann Existenzberechtigung erlangt.

Wer sich für das Ausstellungswesen interessiert, wird in der genannten Schrift in konzentrierter Form alles vorfinden, was ihm zu wissen not tut.

Wir selbst aber wollen an dieser Stelle in den Streit der Meinungen nicht miteingreifen und weder für die Ausstellungen noch gegen sie eine Lanze brechen, sie bestehen einmal, sie blühen von Jahr zu Jahr üppiger, das ist eine Tatsache, die nicht abgeleugnet werden kann, und von der auch der eingefleischteste Gegner nichts wegnehmen kann. Da sie aber fast alle gewerblichen und industriellen Verhältnisse überschatten und mit der Technik im innigsten Zusammenhange stehen, da nichts in gleichem Masse geeignet ist, alle Fortschritte der Technik zur allgemeinen Kenntnis zu bringen, als sie, und da sie anderseits selbst wieder eine Schöpfung der Technik sind, so wollen wir uns nur ein wenig über Ausstellungen unterhalten, ohne kritische Funktionen auszuüben — ferne von Gut und Böse. Wie alt sind die Ausstellungen? Die Geschichte gibt uns hierüber keine Auskunft, jedoch können wir die Ausstellung immerhin auf viele Jahrhunderte zurück bis ins Altertum hinein verfolgen. Manche glauben, dass bei den Griechen bei den grossen Wettspielen, die in regelmässigen Zeitabständen der Griechen Stämme froh vereinten, die Kaufleute ihre Waren ausgestellt hatten, ebenso auch die jüdischen Kaufleute zu den Zeiten der grossen religiösen Feste im Tempelhof in Jerusalem. Sicher ist auch, dass bei den Chinesen schon seit Jahrtausenden in sehr vielen Städten, Kleider, Waffen, Gerätschaften zur allgemeinen Ausstellung gelangten. Diese Ausstellungen trugen aber mehr den Charakter des Jahrmarktes als den der modernen Ausstellung, obgleich nicht in Abrede gestellt werden kann, dass auch in unseren Tagen Ausstellungen vorkommen, die sich dem Jahrmarkt mehr nähern als der Ausstellung, wie sie sein sollte. Jedenfalls war offenbar der Verkauf der Ware der Haupt-, ja der alleinige Zweck der Vorführung, und das Bestreben das Neueste und Beste darzubieten war nur dadurch veranlasst, dass dieses am leichtesten Käufer fand. Der Charakter unserer heutigen Ausstellungen trat da nicht zu Tage; in China dürfte man vielleicht das Wesen der Prämiierung gekannt haben, in Europa war letztere vollständig unbekannt.

Die Ausstellung in unserem Sinne ist eine französische Erfindung, und wenn man sie auch nicht als Kind der grossen französischen Revolution bezeichnen kann, so ist sie doch zur Zeit der ersten durch die Revolution geschaffenen französischen Republik zum ersten Male in die Erscheinung getreten. Der französische Minister François errichtete am Marsfeld im Jahre 1798 die erste französische, ja die erste Ausstellung, in der die noch heute geltenden Prinzipien zur Ausführung gelangten. Sie war kein blosser Markt, sie war errichtet, um den Ehrgeiz der Produzenten aufzustacheln, den Grad der Vollkommenheit der französischen Industrie und der Gewerbe öffentlich klar zu legen und hervorragende Leistungen durch Preise auszuzeichnen. Wenn man die Ausstellungen, namentlich die internationalen als Marksteine auf der Bahn des kul-

Digitized by Google

Wirkung nur durch Geschosskopfe gegen eine Zementmauer auf 2500 m.

1. Abmessungen der Mauer:

6 m hoch
4 m breit
0.45 m dick

Steine durch Zement verbunden.

2. Die Mauer wurde im Brennzünderfeuer beschossen, damit die Wirkung der Köpfe beobachtet werden konnte.

3. Die im Bild veranschaulichte Wirkung ist durch sieben Treffer erzielt,

4. Trichter unten rechts:

1.50 × 0.88 m

Trichter unten links:

1.20 × 0.80 m

Jeder der beiden Trichter ist die Wirkung eines Kopftreffers.

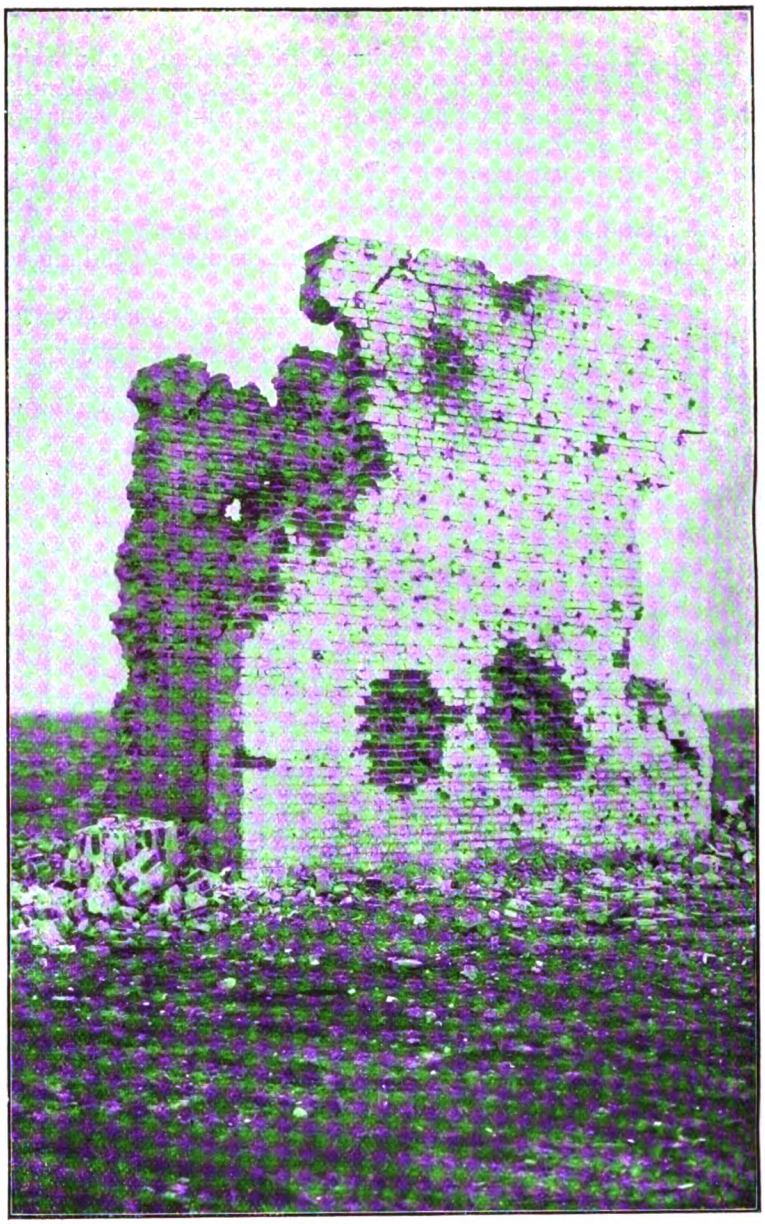


Abb. 3.

turellen Fortschreitens bezeichnen kann, dann gebührt den Franzosen der Ruhm, den ersten dieser Marksteine aufgestellt zu haben. Und in grösseren Abständen folgten einander in Frankreich die Ausstellungen, die aber alle universellen Charakter hatten, an Fach- und Spezialausstellungen dachte man anfangs nicht.

Am 19. September 1798 hatte die vorerwähnte Ausstellung begonnen und nur zwei Tage solle sie währen. Für den 21. September war nach dem Beschluss des herrschenden Direktoriums der Schluss der Ausstellung vorgesehen. Am 23. September, als dem Tag des Festes der Republik, sollte der Minister François „am Altar des Vaterlandes" die Prämiien verteilen, aber der Zudrang zur Ausstellung war ein so gewaltiger, dass sie auf weitere 14 Tage verlängert wurde. Und doch war sie den Verhältnissen entsprechend nur schwach beschickt und konnte in keiner Weise einen Vergleich auch nur mit einer recht kleinen unserer modernen Ausstellungen bestehen; bald aber erkannte man, dass ein guter Kern in fruchtbaren Boden gesenkt worden war. Denn in Frankreich folgten sich jetzt Ausstellung auf Ausstellung, wenn allerdings noch in grösseren Zwischenräumen, jede erfolgreich, und im Jahre 1839 erschienen auf der Ausstellung, die bereits von mehr als 3000 Ausstellern beschickt war, zum ersten Male fremdländische Regierungskommissäre, welche die Fortschritte im Ausstellungswesen in Frankreich studieren und hierüber Bericht erstatten sollten.

Die erste internationale Ausstellung, die erste Weltausstellung, fand aber auf englischem Boden statt, auf Anregung des Prinz Gemahl Albert, im Jahre 1851 im Kristallpalast in London. Seitdem haben zahlreiche Weltausstellungen stattgefunden, zu wiederholten Malen in London und Paris, in Wien, in Antwerpen, dreimal auf amerikanischem Boden, usw., keine noch in Berlin, keine in Deutschland überhaupt. Im Jahre 1906 wurde der Gedanke, in Berlin eine Weltausstellung durchzuführen, mit aller Energie und mit Eifer behandelt, viele Stimmen äusserten sich zustimmend, und schon glaubte man, alle Hindernisse seien beseitigt, als plötzlich im Jahre 1907 die Nachricht auftauchte, das Projekt sei als endgültig gescheitert anzusehen, weil die deutschen Industrie- und Gewerbekreise angeblich „ausstellungsmüde" seien. Und auch die für Wien für das Jahr 1908 geplante „Kaiser-Jubiläums-Ausstellung", die, wenn auch in kleinerem Massstabe, doch als internationale Ausstellung gedacht war, scheiterte gleichfalls an derselben Krankheit, an der „Ausstellungsmüdigkeit" der österreichischen Interessentenkreise. Da musste wohl die Frage interessieren, welche Kreise sind eigentlich ausstellungsmüde und aus welchem Grunde? Man forschte dieser Ursache nach, und gar bald war man im Stande, den Schleier zu lüften, der über diese anscheinend rätselhafte Erscheinung gebreitet war; man fand, dass das Scheitern beider Ausstellungen auf die Bestrebungen der Grossindustrie und des Grosshandels zurückzuführen war, die sich internationalen Ausstellungen gegenüber direkt ablehnend verhielten. Viele dieser Gross-Industrien waren durch die Ausstellungen berühmt, weltberühmt geworden; als sie es aber einmal waren, fanden sie es nicht für angezeigt, mitzuwirken an einem Werke, das möglicherweise anderen kleineren aber mitstrebenden Unternehmungen die Möglichkeit verschaffen konnte, an das gleiche Ziel zu gelangen. Als ausstellungs-

Digitized by Google

zahl Füllkugeln und eine Bodenkammerladung, die zum Ausstossen der Füllkugeln dient und durch einen zentral geführten Zündkanal mit dem Zünder verbunden ist.

Die näheren Konstruktionsdetails sind aus der Abb. 1 zu ersehen. Der Granatteil zeichnet sich durch den Vorteil aus, dass der Zünder keinen festen Bestandteil des Geschosskopfes bildet, sondern herausgeschraubt und vom Geschoss getrennt aufbewahrt werden kann; ebenso kann die

Wirkung des Kopfes eines Brisanz-Schrapnells gegen ein Schildgeschütz mit Munitionswagen auf 3000 m.

Abb. 4.
Der Panzerschild des Munitionswagens wurde durch den Kopftreffer durchschlagen:
Loch in dem 5 mm dicken Schild: 17×19 cm.
Die ganze Bedienung des Munitionswagens 4 Mann durch den Kopftreffer vernichtet: ausserdem im linken Rad 18 scharfe Treffer, rechtes Rad teilweise zerstört.
3 Mann der Bedienung des Geschützes durch 31 scharfe Treffer ausser Gefecht gesetzt;
ferner im linken Rad 3, im rechten Rad ein scharfer Treffer.
Hier tritt die ausgezeichnete Wirkung des Geschosskopfes zu Tage, welche durch ausgiebige Sprengstückbildung die schon an sich gute Wirkung der Füllkugeln noch erhöht.

freudig und auch bereit, dafür Opfer zu bringen, konnte man die Kleinindustrie bezeichnen, die in der Ausstellung die einzige, von jedem schädigenden Einfluss befreite Möglichkeit sah, an die grosse Oeffentlichkeit zu treten, dadurch rascher bekannt zu werden und Boden zu gewinnen für ein weiteres Wachstum. Die führenden industriellen und ähnlichen grossen Unternehmungen brauchen nichts mehr zu tun, um ein Weltetablissement zu werden, sie sind es bereits, sie können aber auch kein Interesse dafür haben, Veranstaltungen ins Leben zu rufen, die ziemlich viel Geld kosten und ihnen nur eine lästige Konkurrenz heranziehen. Die Grossindustrie kann durch die Ausstellung nicht viel gewinnen, die möglicherweise beitragen kann, neue Grossindustrielle zu schaffen. In seiner Broschüre: „Die Weltausstellungen. Sind Weltausstellungen ein Bedürfnis? Zur Reform des Ausstellungswesens" sagt Richard Lüders: „Die Grossindustrie verhält sich ablehnend, weil sie das, was sie erreichen konnte und wollte, erreicht hat, aber damit rechnen muss, dass auf einer neuen Ausstellung eine strebsame Firma zweiten Ranges hervorragend ausstellen und ihr den bisher alleinigen Ruhm beeinträchtigen könnte. Unter diesen Verhältnissen lehnt sie jede Ausstellung ab und stellt nur dann aus, wenn sie vom Drang der Verhältnisse dazu gezwungen wird."

Dazu kommt, dass jede Ausstellung neue Unzufriedene schafft und, dem natürlichen Laufe der Dinge entsprechend, auch schaffen muss. Die Zahl der Aussteller geht bei einer Weltausstellung in die Tausende, bei einer Fachausstellung in die vielen Hunderte, wer könnte diesen allen gerecht werden, alle Wünsche befriedigen? Der eine hat einen schlechten Platz bekommen, der andere hat zu viel Platzmiete bezahlt, der dritte hat keinen, ein vierter nicht den gewünschten, hohen Preis erhalten, auf den er nach seiner Meinung den unzweifelhaftesten Anspruch hat. Ein fünfter hat nicht das erwartete Geschäft gemacht, hat nicht die erhofften Verbindungen anknüpfen können, kurz, gering ist die Zahl derer, die vollständig befriedigt aus dem Wettstreit hervorgehen, und doch ist jeder ohne Ausnahme davon überzeugt, dass seine Ausstellung die schönste von allen war, dass er allein die Veranstaltung auf ein höheres Niveau gehoben hat, dass ohne seine Mitwirkung die Ausstellung entweder gar nicht zu Stande gekommen, oder wenn doch, nichts, aber entschieden nichts geheissen hätte. Und da es Unzufriedene immer mehr gibt als Zufriedene, so wächst der Schar derjenigen Ausstellungsmüden, die es aus wohlverstandenem Geschäftsinteresse sind, nach jeder Ausstellung eine sehr bedeutende Gruppe zu, die der Unzufriedenen wegen unzureichenden Erfolgs.

Diese Schar der Unzufriedenen wird aber zum grossen Teil geschaffen, oder doch vermehrt, durch die mit den Ausstellungen verbundene Prämiierung. Wer den erhofften Preis erhielt, ist befriedigt, wer keinen, oder nicht den erwarteten erhielt, ist es nicht. Das gilt bei Ausstellungen in gleichem Masse wie in allen anderen Lebensverhältnissen. Deshalb bildet das Prämienwesen mit eines der am heissesten umkämpften Probleme des Ausstellungswesens. Es mag ja richtig sein, dass nicht bei allen Ausstellungen Wind und Sonne gleichmässig verteilt wurden oder werden, aber seitdem es Ausstellungen gibt, gibt es auch Preise, und das Aufgeben des Systems der Preisverteilung, wie es von manchen Seiten gewünscht wird, würde wahrscheinlich das ganze Ausstellungswesens vernichten. Gibt

Digitized by Google

Sprengkapsel untersucht und ausgewechselt werden, ohne dass der Zünder zerlegt werden muss. Damit ist einerseits die grösstmöglichste Sicherheit gegen schädliche Einflüsse geboten, anderseits die Revision der Kopfsprengladung erleichtert. Die starkwandige, stählerne Hohlkapsel, in welcher diese Sprengladung ruht, ist in den Schrapnellteil des Geschosses nicht eingeschraubt, sondern eingepresst, wodurch ein leichteres und regelmässigeres Trennen des Granatteils vom Schrapnellteil im Brennzünder-Sprengpunkt ermöglicht und ausserdem erreicht wird, dass der Geschosskopf infolge der günstigen Lage seines Schwerpunktes mit grosser Beständigkeit die ursprüngliche Flugbahn verfolgt. Um den Kopfaufschlag beobachtungsfähig zu machen, ist das Brisanzschrapnell mit einem Rauchentwickler versehen. Die Granathülle ist in den oberen Teil des Schrapnellteiles eingepresst, bleibt somit auch bei der Lagerung stets im Geschoss und bildet daher zugleich den Abschluss zwischen Granat- und Schrapnellteil. Die Kugeln des Schrapnellteils sind in Trinitrotoluol gelagert; ihre Zahl ist so erhöht, dass eine Verwertung des Geschosses als Schrapnell von 42,23 bis 46,38 Prozent erreicht wird. Das Sprengbild des Brisanzschrapnell zeigt eine sehr gute Zerlegung des Geschosses. Es enthält ausser den 9 g schweren Kugeln 170 Sprengstücke über 5 g und 22 unter 5 g; hiervon entfallen auf den Granatteil allein 61 Sprengstücke über 5 g und 20 unter 5 g. Ebensogut wie die Zerlegung, ist auch die Schussleistung des Geschosses.

Das neueste Muster des Ehrhardtschen Brisanzschrapnells zeichnet sich vor allem durch höchst einfache Konstruktion aus, so dass dieser entsprechend sowohl die Anfertigung wie auch die Laborierung gleichfalls äusserst einfach ist. Der Umstand, dass bei der Umwandlung der jetzigen Schrapnells in Brisanzschrapnells fast alle Teile benutzt werden können, hat naturgemäss eine bedeutende Verbilligung der Herstellungskosten zur Folge. Das Brisanzschrapnell 1910, wird mit einem Doppelzünder verfeuert, so dass, je nach Bedarf und dem zu beschiessenden Ziel, die Wirkung des Geschosses entweder erst mit dem Auftreffen am Ziel oder schon vorher zur Geltung gebracht werden kann. Beim Aufschlagschuss (Entzündung der Geschossladung beim Aufschlagen am Ziel) kommt so recht die ausgezeichnete Granatwirkung zur Geltung (siehe Abb. 2). Beim Brennzünderschuss (Platzen des Geschosses vor dem Ziel in der Luft) tritt die Doppelwirkung deutlich zutage, indem sich im Sprengpunkt (beim Zerspringen des Geschosses in der Luft) der vordere Granatteil vom Geschoss trennt und in der bisherigen Flugbahn weiterfliegt (siehe Abb. 3 und 4), während der rückwärtige Schrapnellteil zerspringt und als Schrapnell wirkt. Hier tritt überdies die Ueberlegenheit in der Schrapnellwirkung deutlich hervor.

Die mit dem Brisanzschrapnell vorgenommenen Versuchsschiessen (siehe die Abbildungen über die Wirkungen des Geschosses, welche mir in entgegenkommender Weise von der Rheinischen Metallwaren- und Maschinenfabrik Düsseldorf überlassen worden sind) haben die ausgezeichneten Schussleistungen und die hervorragende Wirkung hinreichend dargetan und bewiesen, dass dieses Geschoss nicht nur geeignet ist, das Schrapnell und die Granate bei der Feldkanone zu ersetzen, sondern dass es auch die zu einer wirksamen Beschiessung der Schutzschilde erforderlichen Eigenschaften besitzt. Diese günstigen Ergebnisse haben auch dazu geführt, dass das Brisanzschrapnell bereits Abnehmer gefunden hat und bei den Artillerien zweier Grossstaaten angenommen ist. Es steht zu erwarten, dass auch unsere Heeresverwaltung in Versuche mit diesem neuen Geschoss eintritt, um seine Feldbrauchbarkeit festzustellen, und es ist zu hoffen, dass auch die Feldkanone, ebenso wie die leichte Feldhaubitze, bald ein Einheitsgeschoss erhält.

---

es nicht auf jedem Gebiete menschlicher Tätigkeit auch Urteile, die dem Irrtume, diesem hervorragenden Kennzeichen menschlicher Schwäche und Unzuverlässigkeit, unterworfen wären? Und gerade im Ausstellungswesen sollten alle Beurteilungen ausnahmslos gerecht und sachgemäss sein? Das ist wohl kaum zu verlangen. Wenn aber eine Ausstellung wirklich im öffentlichen Interesse veranstaltet, von massgebenden Faktoren gestützt wird (es braucht nicht immer die Regierung ihre schützenden Fittige über sie zu breiten), wenn nicht etwa, wie es bei manchen „Privatausstellungen" der Fall war, ausschliesslich der Gelderwerb das treibende Agens war, dann finden sich schon Mittel und Wege, und haben sich bisher noch stets gefunden, um eine, so weit menschliche Erkenntnis reicht, unparteiische und sachgemässe Beurteilung zu ermöglichen.

Aber die Privatausstellungen, richtiger Winkelausstellungen, bilden den Punkt, wo die von so vielen erhoffte und erwünschte Reform des Ausstellungswesens einzusetzen hätte. Im Inlande wie im Ausland, und ganz besonders im letzterem, ist seit Jahren ein ganzes Heer von Agenten und Spekulanten tätig, Ausstellungen zu veranstalten, ohne irgend ein volkswirtschaftliches Bedürfnis zu befriedigen, oder einen bestimmten Erwerbszweig fördern zu helfen, sondern lediglich in der Absicht, durch käuflich in Aussicht gestellte „Diplome", „Medaillen" u dergl. die Geschäftswelt anzuködern, der es darum zu tun ist, damit die Reklame zu unterstützen und damit reichlich Geld zu verdienen. Nun wären solche unleugbare Missstände gewiss geeignet, das Ausstellungswesen zu diskreditieren, ja vielleicht zu untergraben, wenn der Gedanke des Ausstellungswesens nicht ein so kerngesunder wäre und selbst solchen Schädlingen erfolgreich Widerstand leisten könnte. Nichtsdestoweniger wird es erforderlich sein, das Ausstellungswesen vor der ihm drohenden Hypertrophie, d. i. Ueberernährung zu schützen und vor den es umschwärmenden Parasiten zu bewahren. Einen besonderen Uebelstand bildet der Mangel einer gesetzlichen Bestimmung über das Prämiierungswesen und der Feststellung derjenigen Persönlichkeiten, die befugt sind, Prämiien zu erteilen, sowie der Art, in der Prämien verliehen werden dürfen. Deutschland hat wohl mit dem Gesetz vom 14. März 1904 einen leisen Anfang gemacht, aber zur Beseitigung der vorhandenen Missstände im Ausstellungswesen bietet es nicht die genügende Handhabe. Nach diesem Gesetze wird lediglich „Erfindungen, Gebrauchsmustern, Mustern und Modellen, die auf einer in- oder ausländischen Ausstellung zur Schau gebracht werden, sowie Warenzeichen, die auf einer daselbst zur Schau ausgestellten Ware angebracht sind" ein zeitweiliger Schutz gewährt. Das ist aber auch alles, und das ist nicht viel. Es haben sich manche Stimmen dahin ausgesprochen, dass Ausstellungen nur von einer Behörde, sei es die Vertretung des Staates oder einer Provinz oder einer Stadt veranstaltet werden dürfen, um über die integre Durchführung Beruhigung zu erlangen. Aber der Staat oder eine Stadt kann den Steuerträgern gegenüber niemals das finanzielle Risiko übernehmen, das mit jeder Ausstellung verbunden ist. Und zu den anerkannt grössten Uebeln der Ausstellungen gehören, dass sie nie zur rechten Zeit fertig sind und dass sie fast immer von einem oft nicht unbeträchtlichen Defizit begleitet werden. Fast alle Ausstellungen haben einen mehr oder minder privaten Charakter,

Digitized by Google

Ein Quell technischer Literatur.

Zum einhundert und fünfundzwanzigjährigen Bestehen der Firma Friedrich Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Mit 1 Abbildung.

Welcher deutsche Techniker, welcher Techniker des Auslandes verdankt nicht einen guten Teil seiner Kenntnisse den aus dem Verlage der Firma Friedrich Vieweg & Sohn in Braunschweig hervorgegangenen Werken! Wer aus der grossen Kaste der Techniker kennt nicht jene von den ersten Fachleuten verfassten, in mustergiltiger, von jeher vorbildlicher Weise ausgestatteten Werke aus allen Gebieten der technischen Literatur! Das Jahr 1786 ist das Gründungsjahr der Firma, deren Geschichte zugleich die Geschichte der in der Technik verkörperten induktiven Wissenschaften und der Technik ist. Da bildet es denn eine dankbare Aufgabe, an der Hand des die Jahre 1789 bis 1911 umfassenden Verlagskatalogs eine Uebersicht dessen zu geben, was während dieses durch die wissenschaftliche Vertiefung der Technik gekennzeichneten, ein und ein Vierteljahrhundert umfassenden Zeitraums von seiten des Viewegschen Verlages den Jüngern der Technik geboten worden ist.

Am 1. April 1786 eröffnete Friedrich Vieweg, geb. zu Halle a. S. am 11. März 1761, „im Sassischen Hause in der Brüderstrasse" zu Berlin eine Buchhandlung. Dieselbe entwickelte sich sehr günstig, und wir begegnen auf den Titelblättern der herausgegebenen Werke u. a. folgenden klangvollen Namen: J. W. v. Archenholtz, C. F. Bahrdt, J. J. Eschenburg, Friedr. Gentz, J. G. Herder, Wilhelm von Humboldt, J. H. Voss u. a. m. Am 28. Januar 1797 war es Friedrich Vieweg vergönnt, Goethes „Hermann und Dorothea" für seinen Verlag zu erwerben, mit dem Recht, das Gedicht so oft zu verlegen, so oft er wollte. Im Jahre 1798 siedelte Friedrich Vieweg mit seiner Verlagsbuchhandlung nach Braunschweig über, wo sein Schwiegervater, der bekannte pädagogische Schriftsteller Joachim Heinrich Campe, der Verfasser des „Robinson, der Jüngere", seit zwölf Jahren nicht nur als Schriftsteller, sondern zugleich auch als Buchhändler und Verleger erfolgreich tätig war.

Braunschweig, wo im Jahre 1745 der Herzog Karl I., der Vater der Herzogin Anna Amalia von Sachsen-Weimar, der geistvollen Schöpferin des Weimarschen Musenhofes, in Gemeinschaft mit dem seiner Zeit weit vorauseilenden Abt Johann Friedrich Wilhelm Jerusalem in dem Collegium Carolinum die erste Pflanzstätte technischer Wissenschaften ins Leben gerufen hatte, sollte auch der Schauplatz der ferneren machtvollen Entwickelung der Firma, insbesondere auf dem Gebiete der technischen Literatur, werden. Im Jahre 1825 nahm Friedrich

Das Geschäftshaus von Friedrich Vieweg & Sohn in Braunschweig.

---

indem eine Anzahl von Männern zusammentritt, die Unterstützung massgebender Faktoren zu gewinnen sucht, dann den Ausstellungsplan feststellt und die Ausstellung durchführt. Auf Undank können diese Herren in den weitaus meisten Fällen rechnen, auf einen finanziellen Erfolg — nie.

Nun hat gerade dieser Umstand, dass die weitaus meisten Ausstellungen von privaten Kreisen veranstaltet werden, den oben schon erwähnten Ausstellungsschwindel mit daran geknüpftem Medaillenschacher hervorgerufen. Aus Paris, der Heimat des modernen Ausstellungswesens, hielt dieser Krebsschaden im Ausstellungswesen seinen Einzug fast in die ganze Welt, grossgezogen von der nicht immer lauteren Sucht gewisser Geschäftskreise, sich eine Ausstellungsmedaille um jeden Preis zu erwerben, um damit im Wettbewerb mit den Konkurrenten die Welt zu täuschen.

Seitdem Missstände im Ausstellungswesen bestehen, solange ertönt der bisher noch nicht gestillte Ruf nach Reform. Die Vorschläge sind mannigfaltig und verschieden, je nach der politischen, sozialen und namentlich gewerblichen Stellung des Reformers. Auch I. M. Gally, der, wie er behauptet, eine fünfundzwanzigjährige mühevolle Lebensarbeit dem Ausstellungswesen gewidmet hat, würde natürlich sein dankeswertes Werk über das Ausstellungswesen und dessen Wert nicht für vollständig halten, wenn er nicht zum Schlusse einige oder, richtiger gesagt, recht viele Reformvorschläge machen würde. Einige davon sind zu schön, um auf dieser unvollkommenen Welt möglich zu sein. Z. B. eine gesetzliche Festsetzung, dass fremde Ausstellungsbesucher auf allen Linien der im staatlichen Betriebe stehenden Eisenbahnen gegen Vorweisung der zu diesem Zwecke eigens abgestempelten Ausstellungs-Entreekarte freie Rückfahrt in ihr Domizil geniessen, und ähnliche. Dafür sind aber einige sehr berücksichtigenswert und erscheinen geeignet, den gefürchteten Winkel-Ausstellungen und dem Medaillenschwindel ernstlich und erfolgreich zu Leibe zu gehen. So soll jede Ausstellung, die vom Staate irgend eine Begünstigung wünscht, als Subventionierung, oder Stiftung von Staatsmedaillen, oder Delegierung von Regierungsvertretern usw., der Bewilligung des kompetenten Ministeriums unterliegen. Ebenso sei das Recht zur Prämienverteilung von der Genehmigung des speziellen Ministers abhängig zu machen. Die Führung ausländischer Ausstellungsauszeichnungen aller Art wäre von der ausdrücklichen in jedem einzelnen Falle besonders einzuholenden Bewilligung des zuständigen Ministers abhängig. Die Preisrichter wären nach erfolgtem Vorschlag des Ausstellungskomitees vom Minister zu ernennen, und die Konstituierung des Preisgerichts durch einen Regierungsvertreter vorzunehmen, der die Arbeiten des Gerichts regelt und überwacht.

Mögen nun diese, mögen andere Vorschläge zur Ausführung kommen, wenn nur überhaupt das Ausstellungswesen einer baldigen Regelung zugeführt wird. Diese Regelung wird den kommenden Verhältnissen im Ausstellungswesen ihre Signatur aufdrücken, und derjenige Staat wird sich um dieses die grössten Verdienste erwerben, welcher es zuerst von den schweren Auswüchsen befreit haben wird, welche dieser für das industrielle und gewerbliche Leben höchst wichtigen Institution noch immer anhaften.

Dr. A. M.

Digitized by Google

Vieweg seinen Sohn Eduard Vieweg als Teilhaber in das Geschäft auf. Infolgedessen änderte sich die Firma in „Friedrich Vieweg & Sohn". Friedrich Vieweg starb am 25. Dezember 1835. Sein Sohn Eduard wurde, wie Karl B. Lorck in seinem „Handbuch der Geschichte der Buchdruckerkunst" ausführt, ein Bahnbrecher für den guten typographischen Geschmack. „Durch die Verwendung des instruktiven Holzschnittes in einem Masse, wie es früher nicht gekannt war, hat er ganz ausserordentlich zu der wahren Popularisierung der Wissenschaft, welche nicht mit dem oberflächlichen Naschen durch Hilfe zusammengeschriebener, sogenannter populärer Literatur verwechselt werden darf, beigetragen. Seine Druckwerke, zu denen die eigenen Werkstätten die Schriften, die Holzschnitte und das Papier lieferten, waren ein Spiegelbild seiner eigenen Persönlichkeit. Alles durch und durch gentlemanlike; gediegenes Innere in einfach nobler Hülle!"

Eduard Vieweg bevorzugte die naturwissenschaftlichen und technischen Fächer: Chemie, Physik, Technik, Naturgeschichte, Physiologie, Mathematik; enge Freundschaft verband ihn u. a. mit Justus v. Liebig. Nach dem am 1. Dezember 1869 erfolgten Tode Eduard Viewegs ging die Firma auf dessen am 17. Februar 1826 geborenen Sohn Hans Heinrich Rudolf Vieweg über, der im Geiste des Vaters erfolgreichst weiterwirkte. Als er am 3. Februar 1890 verstarb, ging die Firma auf seine einzige Tochter Helene Vieweg und seine Witwe Helene, geb. Brockhaus, über; letztere übernahm die Führung des Geschäftes. Am 1. Juli nahm sie ihren Schwiegersohn Bernhard Tepelmann als dritten Teilhaber in das Geschäft auf.

Der umfangreiche Viewegsche Verlagskatalog weist eine reiche Fülle von Werken aus allen Gebieten des Geisteslebens auf. Wir beschränken uns auf die Wiedergabe derjenigen hervorragendsten Werke, die mit der Technik und ihren Hilfswissenschaften in Beziehung stehen, uns angesichts der Ueberfülle der Erscheinungen nur auf die wichtigsten derselben beschränkend: Briefwechsel Liebigs und Friedrich Wöhlers; Beck, Geschichte des Eisens in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung; Berichte der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, jährlich von 1903 ab erscheinend, nebst den „Fortschritten der Physik"; Bolley, Handbuch der chemischen Technologie (1862 bis 1909); Böttger, Lehrbuch der Chemie; Chwolson, Lehrbuch der Physik; Benischke, Elektrotechnik in Einzeldarstellungen; Fairbairn, William, Die eisernen Träger, deutsch von Dr. D. Brauns, 1859; Fresenius, Chemische Analyse, 1847 bis 1910; Frick, Physikalische Technik, 1850 bis 1909; Graham-Ottos ausführliches Lehrbuch der Chemie, 1840—1898; Liebig, Poggendorf und Wöhler, Handwörterbuch der reinen und angewandten Chemie, 1848—1910; Häseler, Der Brückenbau; Helmholtz, Die Lehre von den Tonempfindungen, 1896, Vorträge und Reden; A .W. v. Hofmann, Die Entwickelung der chemischen Industrie; A. W. v. Hofmann, Einleitung in die moderne Chemie, 1866—1877, Jahrbuch der Chemie; Knapp, Lehrbuch der chemischen Technologie, 1865—1874; Kolbe, Organische Chemie, 1868—1884; Kopp, Geschichte der Chemie, 1843—1847; Ledebur, Mechanische und metallurgische Technologie; Justus v. Liebig, Anleitung zur Analyse organischer Körper, 1. Aufl. 1837; Justus v. Liebig, Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie, 1. Aufl. 1840; Justus v. Liebig, Grundsätze der Agrikulturchemie, 1855; Müller-Pouillets Lehrbuch der Physik und Meteorologie, 1. Aufl. 1842—1844; Muspratts Encyklopädisches Handbuch der technischen Chemie; Ostwald, Die Schule der Chemie; Percy, Die Metallurgie; Reuleaux, Lehrbuch der delphia (1877); Rühlmann, Mechanische Wärmetheorie; Schellen, Elementarmechanik; Schlömilch, Höhere Analysis; Scholl, Führer des Maschinisten, 1. Auflage 1845; Schrön, Logarithmen; Stammer, Lehrbuch der Zuckerfabrikation; Stöckhardts Schule der Chemie, 1. u. 2. Aufl. Kinematik; Der Konstrukteur; Briefe aus Phila- 1846; Karrass, Telegraphen- und Fernsprechtechnik; Thomson, Elemente der mathematischen Theorie der Elektrizität und des Magnetismus; Tyndall, Fragmente; Das Licht; Der Schall; u. a. mehr; Wedding, Handbuch der Eisenhüttenkunde; Weissbachs Lehrbuch der Ingenieur- und Maschinenmechanik, 1. Aufl. 1845; Die Wissenschaft: Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien.

Unter diesen aus der grossen Zahl von Standardwerken ausgewählten, zumeist in zahlreichen Neuauflagen erschienenen Grundlagen der technischen Literatur wird jeder unserer Leser eine Anzahl guter Bekannter gefunden haben, die ihm während seiner Studienzeit und im praktischen Leben als treue Berater zur Seite gestanden haben.

Mit gutem Recht hat die Firma Friedrich Vieweg & Sohn ihrer Jubiläumsschrift die Worte Wildenbruchs vorangestellt:

„Wer dem Buche dient, der dient dem Geiste;
Wer dem Geiste dient, der dient der Welt."

M. G.

Goethe über das Erfinden.

Von Max Geitel.

Wie tief Goethe sich in wichtige Fragen aus den verschiedensten Gebieten der Technik versenkt hat, haben wir wiederholt an zahlreichen Beispielen dargetan. Nachstehend lassen wir Goethes Ansichten über das Erfinden folgen; dieselben sind niedergelegt in einer aus dem Jahre 1817 stammenden Abhandlung „Meteore des literarischen Himmels".

Priorität. Antizipation. Präokkupation. Plagiat. Possess. Usurpation.

Den lateinischen Ursprung vorstehender Wörter wird man ihnen nicht verargen, indem sie Verhältnisse bezeichnen, die gewöhnlich nur unter Gelehrten stattfinden; man wird vielmehr, da sie sich schwerlich übersetzen lassen, nach ihrer Bedeutung forschen und diese recht ins Auge fassen,

Digitized by Google

weil man sonst weder in alter noch neuer Literargeschichte, ebensowenig als in der Geschichte der Wissenschaften, irgend entschiedene Schritte zu tun, noch weniger anderen seine Ansichten über mancherlei wiederkehrende Ereignisse mitzuteilen vermag. Ich hatte deshalb zu unserm Vorsatze sehr geraten, ausführlich anzuzeigen, was ich mir bei jenen Worten denke und in welchem Sinn ich sie künftig brauchen werde; und dies geschehe redlich und ohne weitern Rückhalt. Die allgemeine Freiheit, seine Ueberzeugungen durch den Druck zu verbreiten, möge auch mir zustatten kommen.

Priorität.

Von Kindheit auf empfinden wir die grösste Freude über Gegenstände, insofern wir sie lebhaft gewahr werden, daher die neugierigen Fragen der kleinen Geschöpfe, sobald sie nur irgend zum Bewusstsein kommen. Man belehrt und befriedigt sie für eine Zeitlang. Mit den Jahren aber wächst die Lust am Ergrübeln, Entdecken, Erfinden, und durch solche Tätigkeit wird nach und nach Wert und Würde des Subjekts gesteigert. Wer sodann in der Folge beim Anlass einer äusseren Erscheinung sich in seinem innern Selbst gewahr wird, der fühlt ein Behagen, ein eigenes Vertrauen, eine Lust, die zugleich eine befriedigende Beruhigung; dies nennt man Entdecken, Erfinden.

Der Mensch erlangt die Gewissheit seines eigenen Wesens dadurch, dass er das Wesen ausser ihm als seinesgleichen, als gesetzlich anerkennt. Jedem einzelnen ist zu verzeihen, wenn er hierüber gloriiert, indem die ganze Nation teilnimmt an der Ehre und Freude, die ihrem Landsmann geworden ist.

Antizipation.

Sich auf eine Entdeckung etwas zugute tun, ist ein edles, rechtmässiges Gefühl. Es wird jedoch sehr bald gekränkt; denn wie schnell erfährt ein junger Mann, dass die Altvordern ihm zuvorgekommen sind. Diesen erregten Verdruss nennen die Engländer sehr schicklich Mortifikation: denn es ist eine wahre Ertötung des alten Adams, wenn wir unser besonderes Verdienst aufgeben, uns zwar in der ganzen Menschheit selbst hochschätzen, unsere Eigentümlichkeit jedoch als Opfer hinliefern sollen. Man sieht sich unwillig doppelt, man findet sich mit der Menschheit und also mit sich selbst in Rivalität.

Indessen lässt sich nicht widerstreben. Wir werden auf die Geschichte hingewiesen, da erscheint uns ein neues Licht. Nach und nach lernen wir den grossen Vorteil kennen, der uns dadurch zuwächst, dass wir bedeutende Vorgänger hatten, welche auf die Folgezeit bis zu uns herein wirkten. Uns wird ja dadurch die Sicherheit, dass wir, insofern wir etwas leisten, auch auf die Zukunft wirken müssen, und so beruhigen wir uns in einem heiteren Ergeben.

Geschieht es aber, dass eine solche Entdeckung, über die wir uns im stillen freuen, durch Mitlebende, die nichts von uns, so wie wir nichts von ihnen wissen, aber auf denselben bedeutenden Gedanken geraten, früher in die Welt gefördert wird: so entsteht ein Missbehagen, das viel verdriesslicher ist als im vorhergehenden Falle. Denn wenn wir der Vorwelt auch noch zur Not einige Ehre gönnen, weil wir uns späterer Vorzüge zu rühmen haben, so mögen wir den Zeitgenossen nicht gern erlauben, sich einer gleichen genialen Begünstigung anzumassen. Dringen daher zu derselben Zeit grosse Wahrheiten aus verschiedenen Individuen hervor, so gibt es Händel und Protestationen, weil niemand so leicht bedenkt, dass er auf die Mitwelt denselben Bezug hat wie zu Vor- und Nachwelt. Personen, Schulen, ja Völkerschaften führen hierüber nicht beizulegende Streitigkeiten. Und doch ziehen manchmal gewisse Gesinnungen und Gedanken schon in der Luft umher, so dass mehrere sie erfassen können. Immanet aër sicut anima communis quae omnibus praesto est et qua omnes communicant invicem. Quapropter multi sagaces spiritus ardentes subito ex aëre persentiscunt quod cogitat alter homo*). Oder, um weniger mystisch zu reden, gewisse Vorstellungen werden reif durch eine Zeitreihe. Auch in verschiedenen Gärten fallen Früchte zu gleicher Zeit vom Baume. Weil aber von Mitlebenden, besonders von denen, die in einem Fach arbeiten, schwer auszumitteln ist, ob nicht etwa einer von dem andern schon gewusst und ihn also vorsätzlich vorgegriffen habe: so tritt jenes ideelle Missbehagen ins gemeine Leben, und eine höhere Gabe wird, wie ein anderer irdischer Besitz, zum Gegenstand von Streit und Hader. Nicht allein das betroffene Individuum selbst, sondern auch seine Freunde und Landsleute stehen auf und nehmen Anteil am Streit. Unheilbarer Zwiespalt entspringt, und keine Zeit vermag das Leidenschaftliche von dem Ereignis zu trennen. Man erinnere sich der Händel zwischen Leibniz und Newton**); bis auf den heutigen Tag sind vielleicht nur die Meister in diesem Fach imstand, sich von jenen Verhältnissen genauer Rechenschaft zu geben.

Präokkupation.

Daher ist die Grenze, wo dieses Wort gebraucht werden darf, schwer auszumitteln; denn die eigentliche Entdeckung und Erfindung ist ein Gewahrwerden, dessen Ausbildung nicht sogleich erfolgt. Es liegt in Sinn und Herz; wer es mit sich herumträgt, fühlt sich gedrückt. Er muss davon sprechen, er sucht anderen seine Ueberzeugungen aufzudringen, er wird nicht anerkannt. Endlich ergreift es ein Fähiger und bringt es mehr oder weniger als sein Eigenes vor.

Bei dem Wiedererwachen der Wissenschaften, wo so manches zu entdecken war, half man sich durch Logogryphen***). Wer einen glücklichen, folgereichen Gedanken hatte und ihn nicht gleich offenbaren wollte, gab ihn versteckt in einem Worträtsel ins Publikum. Späterhin legte man dergleichen Entdeckungen bei den Akademien nieder, um der Ehre eines geistigen Besitzes gewiss zu sein; woher denn bei den Engländern, die, wie billig, aus allem Nutzen und Vorteil ziehen, die Patente †) den Ursprung nahmen, wodurch auf eine gewisse Zeit die Nachbildung irgend eines Erfundenen verboten wird.

---

*) Die Luft erfüllt wie eine gemeinsame Seele alles; sie ist in allen und verbindet alle mit einander. Daher verstehen viele witzige und gewandte Geister unverhofft aus der Luft dasjenige, was ein anderer Mensch denkt.

**) Beide wollten die Differential- und Integralrechnung erfunden haben.

***) Worträtsel.

†) Das britische Patentwesen datiert als das älteste der Erde bereits vom Jahre 1623. In diesem Jahre erliess Jakob I das »Statute of monopolies.

Digitized by Google

Der Verdruss aber, den die Präokkupation erregt, wächst höchst leidenschaftlich; er bezieht sich auf den Menschen, der uns bevorteilt, und nährt sich in unversöhnlichem Hass.

Plagiat

nennt man die gröbste Art von Okkupation, wozu Kühnheit und Unverschämtheit gehört und auch wohl deshalb eine Zeitlang glücken kann. Wer geschriebene, gedruckte, nur nicht allzu bekannte Werke benutzt und für sein Eigentum ausgibt, wird ein Plagiarier genannt. Armseligen Menschen verzeihen wir solche Kniffe; werden sie aber, wie es auch wohl geschieht, von talentvollen Menschen ausgeübt, so erregen sie in uns auch bei fremden Angelegenheiten ein Missbehagen, weil durch schlechte Mittel Ehre gesucht worden, Ansehen durch niedriges Beginnen.

Dagegen müssen wir den bildenden Künstler in Schutz nehmen, welcher nicht verdient, Plagiarier genannt zu werden, wenn er schon vorhandene, gebrauchte, ja bis auf einen gewissen Grad gesteigerte Motive nochmals behandelt.

Die Menge, die einen falschen Begriff von Originalität hat, glaubt ihn deshalb tadeln zu dürfen, anstatt dass er höchlich zu loben ist, wenn er irgend etwas schon Vorhandenes auf einen höhern, ja den höchsten Grad der Bearbeitung bringt. Nicht allein den Stoff empfangen wir von aussen, auch fremden Gehalt dürfen wir uns aneignen, wenn nur eine gesteigerte, wo nicht vollendete Form uns angehört *).

Ebenso kann und muss auch der Gelehrte seine Vorgänger benutzen, ohne jedesmal ängstlich anzudeuten, woher es ihm gekommen; versäumen aber wird er niemals, seine Dankbarkeit gelegentlich auszudrücken gegen die Wohltäter, welche die Welt ihm aufgeschlossen, es mag nun sein, dass er ihnen Ansicht über das Ganze oder Einsicht ins Einzelne gestattet.

Possess.

Nicht alle sind Erfinder, doch will jedermann dafür gehalten sein; um so verdienstlicher handeln diejenigen, welche gern und gewissenhaft anerkannte Wahrheiten fortpflanzen. Freilich folgen darauf auch weniger begabte Menschen, die am Eingelernten festhalten, am Herkömmlichen, am Gewohnten. Auf diese Weise bildet sich eine sogenannte Schule und in derselben eine Sprache, in der man sich nach seiner Art versteht, sie deswegen aber nicht ablegen kann, ob sie gleich das Bezeichnete durch Erfahrung längst verändert hat.

Mehrere Männer dieser Art regieren das wissenschaftliche Gildenwesen, welches, wie ein Handwerk, das sich von der Kunst entfernt, immer schlechter wird, je mehr man das eigentümliche Schauen und das unmittelbare Denken vernachlässigt.

Da jedoch dergleichen Personen von Jugend auf in solchen Glaubensbekenntnissen unterrichtet sind und im Vertrauen auf ihre Lehre das mühsam Erworbene in Beschränktheit und Gewohnheit hartnäckig behaupten, so lässt sich vieles zu ihrer Entschuldigung sagen, und man empfindet ja keinen Unwillen gegen sie. Derjenige aber, der anders denkt, der vorwärts will, mache sich deutlich, dass nur ein ruhiges, folgerechtes Gegenwirken die Hindernisse, die sie in den Weg legen, obgleich spät, doch endlich überwinden könne und müsse.

Usurpation.

Jede Besitzergreifung, die nicht mit vollkommenem Recht geschieht, nennen wir Usurpation; deswegen in Kunst und Wissenschaft im strengen Sinne Usurpation nicht stattfindet: denn um irgendeine Wirkung hervorzubringen, ist Kunst nötig, welche jederzeit Achtung verdient. Ist aber, wie es in allem, was auf die Menschen sittlich wirkt, leicht geschehen kann, die Wirkung grösser, als die Kunst verdiente: so kann demjenigen, der sie hervorbringt, weder verdacht werden, wenn er die Menschen im Wahn lässt, oder auch wohl sich selbst mehr dünkt, als er sollte. Endlich kommt ein auf diese Weise erhaltener Ruf bei der Menge gelegentlich in Verdacht, und wenn sie sich darüber gar zuletzt aufklärt, so schilt sie auf einen solchen usurpierten Ruhm, anstatt dass sie auf sich selbst schelten sollte: denn sie ist es ja, die ihn erteilt hat.

Im Aesthetischen ist es leichter, sich Beifall und Namen zu erwerben: denn man braucht nur zu gefallen, und was gefällt nicht eine Weile? Im Wissenschaftlichen wird Zustimmung und Ruhm immer bis auf einen gewissen Grad verdient, und die eigentliche Usurpation liegt nicht in Ergreifung, sondern in Behauptung eines unrechtmässigen Besitzes. Diese findet statt bei allen Universitäten, Akademien und Sozietäten. Man hat sich einmal zu einer Lehre bekannt, man muss sie behaupten, wenn man auch ihre Schwächen empfindet. Nun heiligt der Zweck alle Mittel, ein kluger Nepotismus weiss die Angehörigen emporzuheben. Fremdes Verdienst wird beseitigt, die Wirkung durch Verneinen, Verschweigen gelähmt. Besonders macht sich das Falsche dadurch stark, dass man es mit oder ohne Bewusstsein wiederholt, als wenn es das Wahre wäre.

Unredlichkeit und Arglist wird nun zuletzt der Hauptcharakter dieses falsch und unrecht gewordenen Besitzes. Die Gegenwirkung wird immer schwerer: Scharfsinn verlässt geistreiche Menschen nie, am wenigsten, wenn sie unrecht haben. Hier sehen wir nun oft Hass und Grimm in dem Herzen neu Strebender entstehen, es zeigen sich die heftigsten Aeusserungen, deren sich die Usurpatoren, weil das schwachgesinnte, schwankende Publikum, dem es nach tausend Unschicklichkeiten endlich einfällt, einmal für Schicklichkeit zu stimmen, dergleichen Schritte beseitigen mag, zu ihrem Vorteil und zur Befestigung des Rufes gar wohl zu bedienen wissen.

Erfinden und Entdecken.

Es ist immer der Mühe wert, nachzudenken, warum die vielfachen und harten Protestationen über Priorität bei Entdecken und Erfinden beständig fortdauern und aufs neue entstehen. Zum Entdecken gehört Glück, zum Erfinden Geist, und beide können beides nicht entbehren. Dieses spricht aus und beweist, dass man ohne Ueberlieferung unmittelbar persönlich Naturgegenstände oder deren Eigenschaften gewahr werden könne.

Das Erkennen und Erfinden sehen wir als den vorzüglichsten selbsterworbenen Besitz an und brüsten uns damit.

---

*) Goethe bringt dies an anderer Stelle mit folgenden Worten zum Ausdruck:

Selbst erfinden ist schön: doch glücklich von andern Gefundenes
Fröhlich erkannt und geschätzt, nennst du das weniger dein?

Digitized by Google

Der kluge Engländer verwandelt ihn durch ein Patent sogleich in Realitäten und überhebt sich dadurch alles verdriesslichen Ehrenstreites.

Aus obigem aber ersehen wir, wie sehr wir von Autorität, von Ueberlieferung abhängen, dass ein ganz frisches eigentümliches Gewahrwerden so hoch geachtet wird; deshalb auch niemand zu verargen ist, wenn er nicht aufgeben will, was ihn vor so vielen andern auszeichnet.

John Hunter, Spätling-Sohn eines Landgeistlichen, ohne Unterricht bis ins sechzehnte Jahr heraufgewachsen, wie er sich ans Wissen begibt, gewinnt schnell das Vorgefühl von vielen Dingen, er entdeckt dieses, und zwar durch geniale Uebersicht und Folgerung; wie er sich aber darauf gegen andere etwas zugute tut, muss er zu seiner Verzweiflung erfahren, dass das alles schon entdeckt sei.

Endlich, da er als Prosektor seines viel älteren Bruders, Professors der Anatomie, wirklich im menschlichen Körperbau etwas Neues entdeckt, der Bruder aber in seinen Vorlesungen und Programmen davon Gebrauch macht, ohne seiner zu gedenken, entsteht in ihm ein solcher Hass, es ergibt sich ein Zwiespalt zwischen beiden, der zum öffentlichen Skandal wird und nach grossem, ruhmvoll durcharbeitetem Leben auf dem Todbette sich nicht ausgleichen lässt.

Solche Verdienste des eigenen Gewahrwerdens sehen wir nur durch Zeitgenossen verkümmert, dass es not täte, Tag und Stunde nachzuweisen, wo uns eine solche Offenbarung geworden. Auch die Nachkommen bemühen sich, Ueberlieferungen nachzuweisen; denn es gibt Menschen, die, um nur etwas zu tun, das Wahre schelten und das Falsche loben und sich aus der Negation des Verdienstes ein Geschäft machen.

Um sich die Priorität zu bewahren, einer Entdeckung, die er nicht aussprechen wollte, ergriff Galilei ein geistreiches Mittel: er versteckte seine Erfindung anagrammatisch in lateinische Verse, die er sogleich bekannt machte, um sich gegebenenfalls ohne weiteres dieses öffentlichen Geheimnisses bedienen zu können.*)

Ferner ist Entdecken, Erfinden, Mitteilen, Benutzen so nahe verwandt, dass mehrere bei einer solchen Handlung als eine Person können angesehen werden. Der Gärtner entdeckt, dass Wasser in der Pumpe sich nur auf eine gewisse Höhe heben lässt; der Physiker verwandelt eine Flüssigkeit in die andere, und ein grosses Geheimnis kommt an den Tag; eigentlich war jener der Entdecker, dieser der Erfinder.

Ein Kosak führte den Reisenden Pallas zu der grossen Masse gediegenen Eisens in der Wüste; jener ist Erfinder, dieser der Aufdecker zu nennen; es trägt seinen Namen (Pallasit), weil er es uns bekanntgemacht hat.

Ein merkwürdiges Beispiel, wie die Nachwelt irgendeinem Vorfahren die Ehre zu rauben geneigt ist, sehen wir an den Bemühungen, die man sich gab, Christoph Colomb die Ehre der Entdeckung der neuen Welt zu entreissen. Freilich hatte die Einbildungskraft den westlichen Ozean schon längst mit Inseln und Land bevölkert, dass man sogar in der ersten düsteren Zeit lieber eine ungeheure Insel**) untergehen liess, als dass man diese Räume leer gelassen hätte. Freilich waren die Nachrichten von Asien her schon weit herangerückt, Kühngesinnten und Wagehälsen genügte die Küstenschiffahrt nicht mehr, durch die glückliche Unternehmung der Portugiesen war die ganze Welt in Erregung; aber es gehörte denn doch zuletzt ein Mann dazu, der das alles zusammenfasste, um Fabel und Nachrichten, Wahn und Ueberlieferung in Wirklichkeit zu verwandeln.

*) Galilei verbarg in einem solchen Anagramm vom 11. Dezember 1610 die Entdeckung der Lichtphasen der Venus.

**) Atlantis.

Die elektrische Vollbahn Dessau-Bitterfeld.

Mit 3 Abbildungen.

Dem Preussischen Landtage ist zu der Begründung eines Eisenbahnanleihegesetzes eine Denkschrift zugegangen, der wir folgende für die Einführung der elektrischen Zugförderung massgeblichen Gesichtspunkte entnehmen.

Die elektrische Zugförderung war bis vor kurzem im allgemeinen auf Personenverkehr, mässige Zuggewichte und Geschwindigkeiten und eng begrenzte Bahngebiete, insbesondere Stadt-, Vorort- und Städtebahnen beschränkt, weil zum Antrieb der Fahrzeuge nur Gleichstrom von niedriger Spannung benutzt werden konnte. Für Fernbahnen und Güterverkehr war sie bei dieser Betriebsweise zu kostspielig. Ihr Anwendungsgebiet erfuhr eine gewisse Erweiterung durch die Einführung des Drehstroms. Hierbei war es möglich, die Triebfahrzeuge bei hoher Spannung mit elektrischer Leistung zu versorgen und dadurch zu einer Betriebsform zu gelangen, die an die Beschränkung des Gleichstrombetriebs nicht gebunden ist. Indes gestattet Drehstrom — abgesehen von den erheblichen Schwierigkeiten der dafür erforderlichen doppelten Fahrleitung — einen wirtschaftlichen Betrieb nur bei wenigen bestimmten Geschwindigkeiten, was seine Verwendbarkeit sehr einschränkt.

Erst in den letzten Jahren ist auf Anregung und unter steter Mitwirkung der Verwaltung der preussisch-hessischen Staatsbahnen eine neue Betriebsform der elektrischen Zugförderung entwickelt worden, die den Anforderungen des Eisenbahnbetriebs in weitestem Umfange zu genügen vermag, weil sie weder an enge räumliche Grenzen oder mässige Zuggewichte und Fahrgeschwindigkeiten, noch an bestimmte Geschwindigkeitsstufen und Verkehrsarten gebunden ist und die daher auch, wie unter anderem ihre schon jetzt bedeutende Verbreitung in verschiedenen Ländern zeigt, allenthalben als im wesentlichen abschliessende Lösung gilt.

Sie bedient sich der einfachsten Art des elektrischen Stromes, des sogenannten einphasigen Wechselstroms und gestattet, elektrische Leistung mit sehr hoher Spannung und daher in praktisch fast unbegrenzter Grösse auf weite Entfernung zu übertragen und den Triebfahrzeugen durch eine einfache oberirdische Fahrleitung, ähnlich wie bei Strassenbahnen, zuzuführen. Auch können Triebmaschinen verwandt werden, die sich in vollkommenster Weise den wechselnden Bedingungen des Bahnbetriebs anpassen.

Die elektrische Zugförderung kommt, wie bereits angedeutet wurde, in zwei grundsätzlich verschiedenen Arten vor. Auf Stadt-, Vorort- und Städtebahnen, wo es sich meist um dichten Verkehr bei kleiner Entfernung der Haltepunkte handelt, werden mässig schwere Züge gefahren, bei denen einzelne oder alle Wagen Triebmaschinen haben, die von dem jeweilig an der Spitze laufenden Wagen aus geregelt werden. Für solche Betriebe ist diese An-

Digitized by Google

ordnung vorteilhaft, weil sie schnelles Ingangsetzen der Züge und damit kurze Zugfolge und Fahrzeit ermöglicht. Sie setzt aber voraus, dass alle Fahrzeuge für den elektrischen Betrieb eingerichtet sind und ist daher bei Fernbahnen, wo Wagen aller Art verkehren, nicht brauchbar. Vielmehr müssen dort die Züge entsprechend der beim Dampfbetrieb üblichen Art der Beförderung mit elektrischen Lokomotiven gefahren werden. Beide Betriebsarten werden in verschiedenen Ländern zum Teil in grossem Massstab und überall mit günstigem Erfolg angewandt.

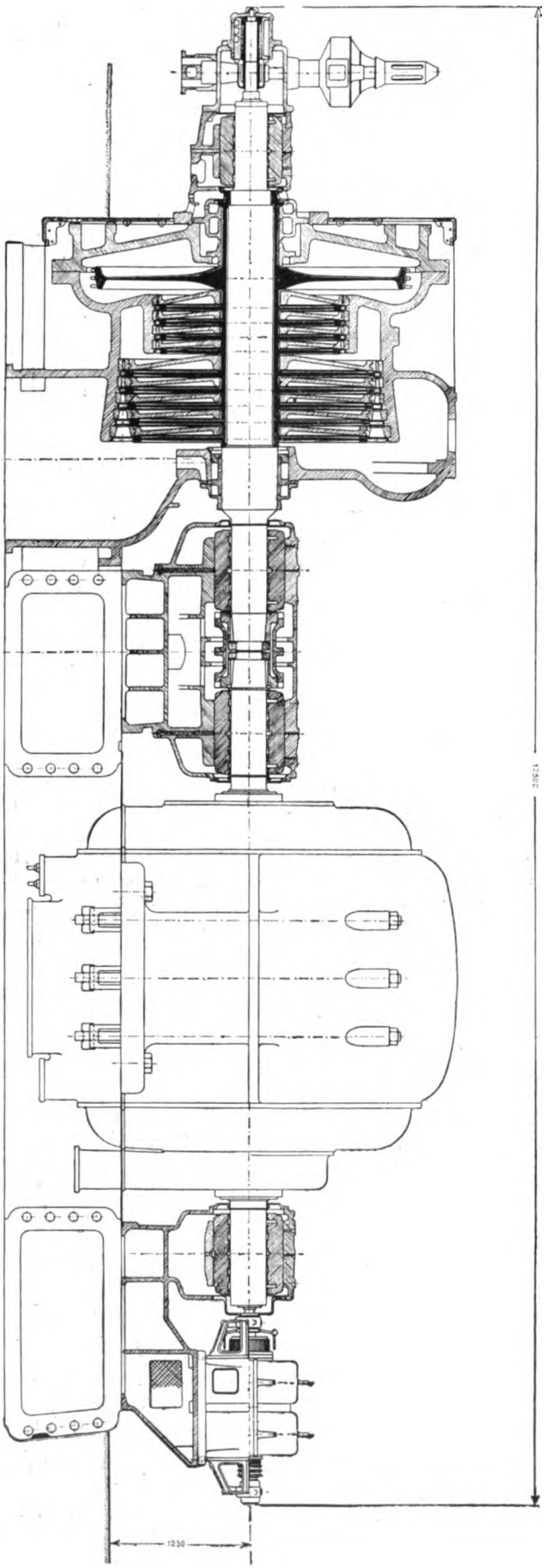


Abb. 1. 5000pferdige Dampfturbine der A. E. G. für die elektrische Vollbahn Dessau—Bitterfeld.

Gegenüber dem Dampfbetrieb hat die elektrische Zugförderung eine Reihe von Vorzügen, die teils auf wirtschaftlichem, teils auf betrieblichem Gebiet liegen. Als solche sind anzusehen:

Geringeres Gewicht der Antriebseinrichtungen, bezogen auf die Einheit der Leistung.

Wesentliche Ersparnisse an Brennstoff bei dichter Zugfolge, kurzen Abständen der Haltepunkte, schwerem Verkehr und grosser Fahrgeschwindigkeit sowie auf Strecken mit starken und langen Steigungen.

Die Möglichkeit, Wasserkräfte und minderwertige Brennstoffe, wie Braunkohlen und Torf, zur Zugförderung nutzbar zu machen.

Rückgewinnung von Arbeit auf Gefällen, womit unter Umständen eine ansehnliche Ersparnis an Brennstoff und wegen Einschränkung an Radbremsung eine wesentliche Verminderung der Abnutzung der Radreifen und Schienen verbunden ist.

Geringere Unterhaltungskosten der Triebfahrzeuge.

Geringere Aufwendungen für Fahrmannschaft, da elektrische Triebfahrzeuge nur mit einem Mann besetzt zu werden brauchen. Die Fahrkurbel ist hierbei so eingerichtet, dass der Zug selbsttätig zum Stillstand kommt, wenn der Fahrer sie — was eintreten würde, wenn er dienstunfähig wird — nicht in ganz bestimmter Weise handhabt. Auch kann die Fahrmannschaft besser ausgenutzt werden, weil Vorbereitungs- und Abschlussdienst erheblich kürzer sind als bei Dampflokomotiven, die Lokomotiven vielfach besetzt werden können und jeder Fahrer unbedenklich im Güter-, Personen- und Schnellzugdienst verwendbar ist.

Geringer Raddruck der Triebfahrzeuge und daher geringere Beschaffungs- und Unterhaltungskosten des Oberbaues, weil die Anzahl der Triebachsen weniger beschränkt ist als bei Dampflokomotiven. Auch lassen sich elektrische Lokomotiven leistungsfähiger als Dampflokomotiven und in solcher Bauart herstellen, dass sie enge Krümmungen ohne wesentlichen Zwang durchfahren können. Hierdurch wird es möglich, bei Anlage neuer Bahnen diese besser dem Gelände anzupassen als Dampfbahnen, was unter Umständen die Baukosten bedeutend einzuschränken erlaubt. Ferner lässt sich ein vorhandenes Bahnnetz besser ausnutzen, da gegenüber Dampfbetrieb die Zugfolge mehr verdichtet, die Zugbelastung und Geschwindigkeit erhöht werden können und auch Bahnen mit ungünstigen Steigungs- und Krümmungsverhältnissen dem grossen Verkehr, dem sie sonst schwer zugänglich sind, dienstbar werden.

Hierzu treten Ersparnisse durch den Wegfall der Kohlenlager, Bahnwasserwerke, Gasanstalten und besonderen Elektrizitätswerke zur Beleuchtung und Kraftversorgung der Bahnhöfe und Werkstätten.

Der Personenverkehr kann durch Einlegen von Triebwagenfahrten in Fahrplanlücken mit verhältnismässig geringem Mehraufwand verbessert werden.

Auch ist es möglich, den Lokomotivbestand wegen der kürzeren Betriebsaufenthalte und Ruhepausen besser auszunutzen und die Anzahl der Lokomotivgattungen einzuschränken, weil die elektrische Ausrüstung bei Güter- und Personenzuglokomotiven die gleiche ist und nur für den Schnellzugdienst besondere Lokomotiven nötig sind.

Endlich lässt sich die Betriebssicherheit verbessern, indem die Züge zur Streckensicherung herangezogen werden. Bei Prüfung der Wirtschaftlichkeit des elektrischen Betriebes im Vergleich zu Dampfbetrieb darf nicht ausser acht bleiben, dass die Kraftwerke und Leitungen bedeutende Anlagekosten und daher auch einen grossen Aufwand an Zinsen und Rücklagen beanspruchen. Daraus folgt, dass ein solcher Betrieb auf Bahnen mit schwachem Verkehr wegen schlechter Ausnutzung der kostspieligen Anlagen dem Dampfbetrieb wirtschaftlich nachsteht, wenn nicht — was vorkommen kann — ein Ausgleich durch Abgabe elektrischer Arbeit für Nebenzwecke erzielbar ist. In erster Linie ist er daher für Bahnen mit erheblichen Leistungen ins Auge zu fassen, und zwar namentlich für solche, wo die elektrische Arbeit aus Wasserkräften oder

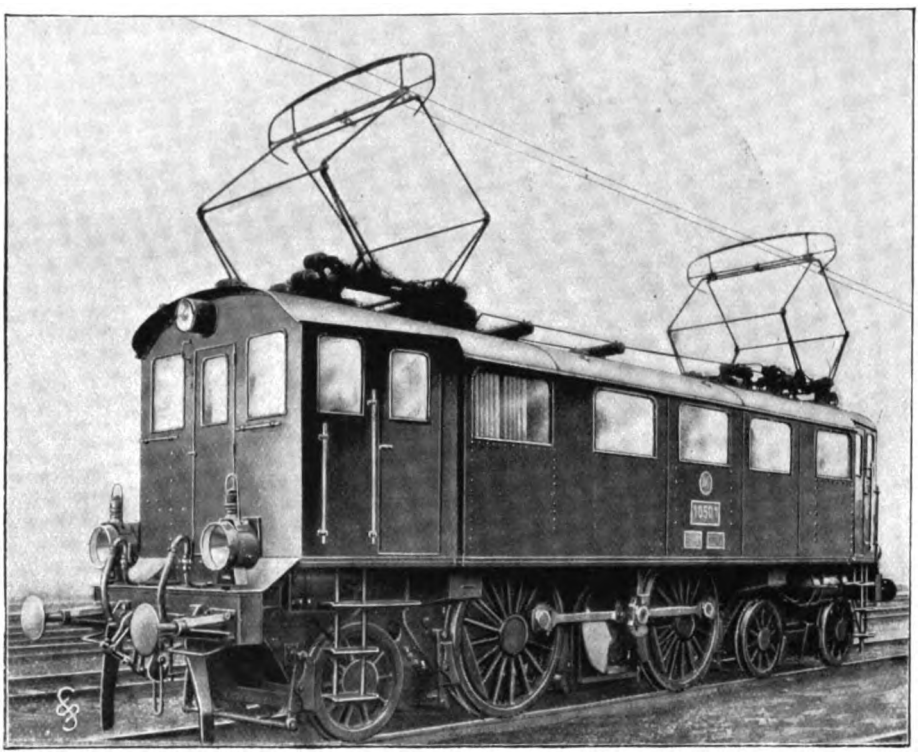
Digitized by Google

billigen Brennstoffen gewonnen werden kann. Hierbei wird der Mehraufwand für Zinsen und Rücklagen mehr als ausgeglichen durch Ersparnisse an Kohlen und persönlichen Ausgaben, und zwar in um so höherem Masse, je stärker der Verkehr ist.

Besondere Bedeutung würde der Uebergang zu elektrischem Bahnbetrieb in grösserem Umfange dadurch gewinnen, dass dann an vielen Stellen elektrische Arbeit zu geringem Preis verfügbar wäre, was sehr dazu beitragen würde, Landwirtschaft und Grossindustrie zu fördern, der Klein- und Hausindustrie neues Leben zuzuführen und durch Darbietung wohlfeiler, bequemer und gesundheitlich einwandfreier Kraft-, Licht- und Wärmequellen die Lebensbedingungen der gesamten Bevölkerung zu verbessern. Sehr wichtig für die Beurteilung des neuen Betriebes ist der Grad seiner Zuverlässigkeit. Aus reicher Erfahrung lässt sich mit Bestimmtheit sagen, dass diese nicht geringer ist als bei Dampfbahnen. Störungen durch Unfälle in einem Kraftwerk lassen sich durch Bereithaltung von Aushilfsmaschinen und — bei ausgedehnten Bahnnetzen — durch Anlage mehrerer untereinander verbundener Stromerzeugungsanlagen vermeiden. Ebenso gestatten die neuesten Hilfsmittel der Technik eine sehr betriebssichere Herstellung der Leitungsanlagen- und Triebfahrzeuge.

Bei der dargestellten Sachlage ist es für die Verwaltung der preussisch-hessischen Staatsbahnen zu einer unabweisbaren Pflicht geworden, die Einführung der elektrischen Zugförderung mit Nachdruck zu betreiben. Demgemäss sind von ihr bereits seit mehreren Jahren Vorarbeiten hierfür durchgeführt worden, die Versuche mit verschiedenen Betriebsformen in kleinerem Massstabe — Vorortbahn Berlin—Gross-Lichterfelde (Ost), Niederschöneweide-Johannistal—Spindlersfeld — sowie gründliche technische und wirtschaftliche, durch die Ausbeute ausgedehnter Reisen unterstützte Untersuchungen der gesamten Frage umfassen. Die Vorarbeiten können als abgeschlossen gelten, nachdem eine grosse Anlage, die Stadt- und Vorortbahn Blankenese—Ohlsdorf, die Brauchbarkeit des eingangs erwähnten Betriebs mit einphasigem Wechselstrom erwiesen hat. Nur anfangs sind dort, wie bei jeder Neuerung, Schwierigkeiten aufgetreten, die indes nicht der Betriebsform, sondern der nicht ganz einwandfreien Ausführung von Einzelheiten zur Last fallen. Ihre Ursachen sind erkannt worden; bei weiteren Anlagen werden sie sich bestimmt vermeiden lassen.

Würde hiernach weder vom technischen, noch vom wirtschaftlichen Standpunkte aus ein Hindernis bestehen, elektrische Zugförderung auf den Linien der preussisch-hessischen Staatsbahnen sogleich in ausgedehntem Masse einzuführen, so gebietet doch deren ausserordentliche Bedeutung für die Landesverteidigung eine beträchtliche Zurückhaltung, weil sich noch nicht genau übersehen lässt, inwieweit die neue Betriebsart den militärischen Anforderungen zu genügen vermag. Ein zutreffendes Bild hierüber wird erst auf Grund längerer Erfahrung und geeigneter Proben zu gewinnen sein. Bis dahin ist sie auf Strecken zu beschränken, die nicht von ausschlaggebender Bedeutung für die Landesverteidigung sind, wobei gleichwohl die Möglichkeit bleiben muss, für militärische Zwecke ohne weiteres auf Dampflokomotiven zurückzugreifen. Nach eingehender Prüfung wurde im Einvernehmen mit der Heeresverwaltung für die erste Ausführung einer elektrischen Zugförderungsanlage die Strecke Magdeburg—Bitterfeld—Leipzig—Halle a. d. S. gewählt.



Schnellzug-Lokomotive mit elektrischer Ausrüstung der Siemens-Schuckertwerke.

So weit die genannte Denkschrift. Am 18. Januar d. J. fuhr auf der eben genannten Strecke zum erstenmal eine elektrische Lokomotive; kaum ein Jahr ist seit der Inangriffnahme des Baues bis zur Betriebseröffnung verflossen. Die Tatsache, dass seit Monaten fahrplanmässige Züge befördert werden, zeigt die Zuverlässigkeit der neuen Antriebsart.

Die Strecke Dessau—Bitterfeld bildet den mittleren Teil der 118 km langen Strecke Magdeburg—Leipzig. Massgebend für die Wahl der Strecken Magdeburg—Bitterfeld—Leipzig und Leipzig—Halle, auf denen zunächst der elektrische Betrieb durchgeführt werden soll, war die Möglichkeit der Ausnutzung der reichen bei Bitterfeld gelegenen Braunkohlenfelder sowie die geringe militärische Bedeutung dieser Strecken.

Als Betriebsstrom dient Einphasen-Wechselstrom, der in einem in der Nähe von Bitterfeld bei dem Dorf Muldenstein dicht an der Mulde errichteten Kraftwerk erzeugt wird. Der Strom wird im Kraftwerk auf eine hohe Spannung transformiert und einem in der Nähe des Bahnhofes Bitterfeld gelegenen Unterwerk zugeführt und hier auf die Fahrdrahtspannung gebracht. Von dem Unterwerk wird

Digitized by Google

er durch die Fahrleitung den Triebmaschinen der Lokomotiven zugeführt.

Der gesamte Personen- und Güterzugverkehr soll elektrisch erfolgen. Die bisherigen Fahrten haben gezeigt, dass erstens die Erreichung höherer Geschwindigkeiten, als sie zurzeit üblich sind, bei der guten Lauffähigkeit der elektrischen Lokomotiven keine Schwierigkeiten macht, dass zweitens die Fahrzeiten der Personenzüge infolge der höheren Beschleunigung nicht unwesentlich abgekürzt und dass drittens auch die schwersten Güterzüge von den elektrischen Lokomotiven ohne Mühe befördert werden können.

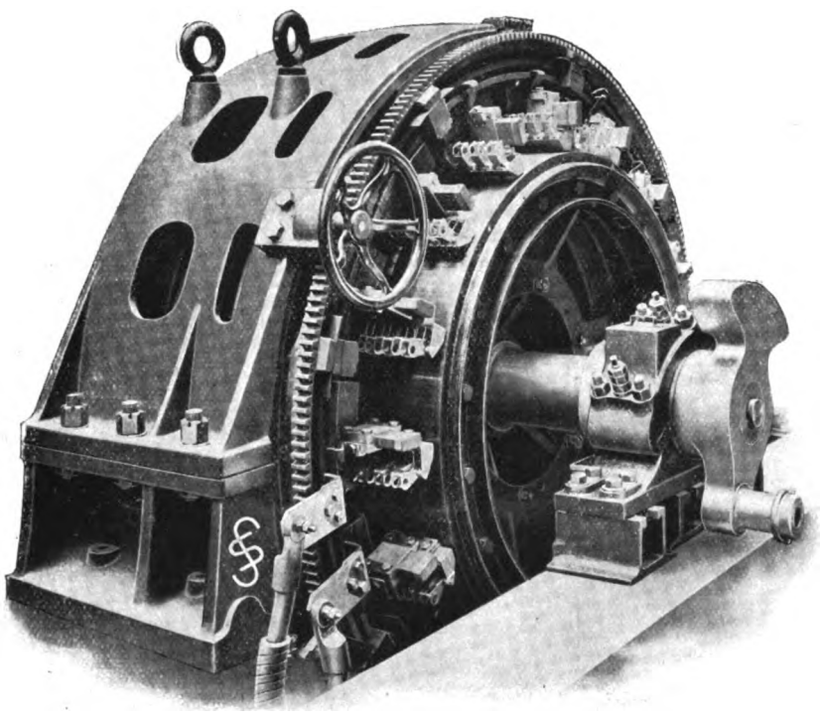
Das Kraftwerk ist mit Rücksicht auf die Beschaffung des erforderlichen Kühlwassers in der Nähe der Mulde errichtet. Vorerst ist nur eine Stromerzeugungsmaschine zur Aufstellung gelangt, da diese für den Betrieb auf der Strecke Dessau—Bitterfeld ausreicht; auf eine Reserve ist zunächst verzichtet. Für den vollen Ausbau ist die Aufstellung von 3—4 weiteren Maschinen gleicher Grösse geplant. Auch das Kesselhaus ist zurzeit nur provisorisch fertiggestellt. Die Schaltanlage ist einstweilen im Maschinenraum mit untergebracht. Sie soll bei dem vollständigen Ausbau in einem besonderen Schalthause angeordnet werden.

Die Kesselanlage besteht zurzeit aus zwei Gruppen von je 2 Wasserrohrkesseln der Bauarten Stirling und Garbe von je 300 qm Heizfläche. Als Brennstoff dient Braunkohle, die auf einem Treppenrost verfeuert wird. Die Braunkohle wird in den bei Bitterfeld gelegenen Gruben im Tagebau gewonnen.

Als Stromerzeuger dient eine Turbodynamo von 3750 KVA Leistung bei 15 Perioden in der Sekunde (Abbildung 1). Die Umdrehungszahl beträgt dementsprechend 900 in der Minute. Die Regelung der Umdrehungszahl der Dampfturbine geschieht durch Beeinflussung eines Drosselventils durch einen Fliehkraftregler unter Zwischenschaltung eines Oelmotors, der das Drosselventil betätigt. Ausserdem kann die Leistung der Dampfturbine durch Oeffnen oder Schliessen einzelner Eintrittsdüsen von Hand verändert werden. Die Dampfturbine arbeitet gewöhnlich mit Kondensation, kann aber auch im Notfall mit Auspuff laufen. Sie hat ein Hochdruckrad mit 3 Geschwindigkeitsstufen und 9 Druckstufen im Niederdruckteil. Die Dampfturbine mit Kondensationsanlage und Kesselspeisepumpen sind von der AEG. hergestellt.

Die von den Siemens-Schuckertwerken gelieferte Stromerzeugungsmaschine erzeugt Einphasen-Wechselstrom von 3000 Volt Spannung bei 15 Perioden in der Sekunde. Die Maschine ist mit Kompoundierung nach dem System Danielson versehen. Sie ist vollkommen gekapselt und wird durch eingebaute Ventilatoren künstlich gekühlt. Sie hat Stabwicklung. Der von ihr erzeugte Strom von 3000 Volt wird in 2 Transformatoren, die mit umlaufender Oelkühlung versehen sind, auf 60 000 Volt transformiert, um mit dieser Spannung dem Unterwerk zugeführt zu werden.

Zur Uebertragung der Energie vom Kraftwerk zum Unterwerk sind 2 Hochspannungskabel und eine Hochspannungsfreileitung angeordnet. Es sind hier zum ersten Male Kabel für 60 000 Volt Betriebsspannung verwandt. Das Ergebnis ist bisher durchaus zufriedenstellend. Die einpoligen Kabel sind an der Bahnstrecke Muldenstein—Bitterfeld in Kanälen aus Formsteinen entlang geführt. Die Hochspannungs-Freileitung läuft ebenfalls parallel der Bahnstrecke. Sie besteht aus 2 Kupferseilen, die auf Isolatoren mit Metalldach befestigt sind. Ueber den beiden Polen ist eine Blitzschutzleitung angebracht. Teilweise sind auch Hängeisolatoren zur Isolation verwandt. Die Einschaltung der Kabel oder der Freileitung im Kraftwerk erfolgt durch selbsttätige Oelschalter mit Höchststromauslösung, die von der Schalttafel mittels elektrischer Fernbetätigung eingelegt werden können.



Lokomotivmotor der Siemens-Schuckertwerke. 1100 PS Stundenleistung.

Im Unterwerk Bitterfeld wird der mit 60 000 Volt Spannung ankommende Strom durch 2 Transformatoren mit reiner Luftkühlung auf die Fahrdrahtspannung von 10 000 Volt umgeformt. Die beiden Transformatoren von je 1800 KVA Leistung — Bauart AEG — sind, von einander getrennt, in vollkommen geschlossenen Räumen untergebracht, die, kaminartig gebaut, oben mit Lüftungsjalousien versehen sind, so dass eine energische Kühlung der Transformatoren bewirkt wird. Die Einschaltung der Transformatoren, sowie der zu den Fahrleitungen führenden 10 000-Volt-Leitungen erfolgt hier ebenfalls durch Fernbetätigung vom Schaltraum aus durch selbsttätige Oelschalter mit Höchststromauslösung. Die automatischen Schalter im Kraftwerk sind mit Zeiteinstellung versehen.

Auf der Strecke verkehren täglich etwa 20 Personenzüge und 15 Güterzüge. Zur Zeit der Zuckerrübenernte schwillt der Güterverkehr erheblich an. Die Gewichte der Personenzüge sind im Durchschnitt 170 t, diejenigen der Schnellzüge 130 t und die der Güterzüge schwanken zwischen 600 und 1500 t.

Die Lokomotiven werden nach einer neu durchgebildeten Bauart ausgeführt, welche sich dadurch kenn-

Digitized by Google

zeichnet, dass eine bzw. zwei hochliegend angeordnete Triebmaschinen ihre Energie unter Vermittlung einer Blindwelle auf die Treibachsen übertragen. Die wesentlichen Vorteile dieser Bauart liegen in der durch die hohe Schwerpunktlage gewährleisteten guten Lauffähigkeit der Lokomotive, in der Zugänglichkeit der Triebmaschine auch während der Fahrt, in der Einfachheit und Uebersichtlichkeit der Anordnung und in der Möglichkeit, die Triebmaschine in leichter Weise durch einen Kran aus der Lokomotive heraus zu heben. Im übrigen werden die Lokomotiven auch in ihrer elektrischen Ausrüstung nach den Konstruktionsgrundsätzen der Preussisch-Hessischen Staatseisenbahnverwaltung ausgeführt. Diese Grundsätze bezwecken die Erzielung grösstmöglicher Einfachheit, Betriebssicherheit und Uebersichtlichkeit.

Als Beispiel bringen wir in Abbildung 2 eine von den Siemens-Schuckertwerken gelieferte Schnellzug-Lokomotive und in Abbildung 3 einen Lokomotivmotor.

Die Hoanghobrücke im Zuge der Tientsin-Pukow-Bahn.

Hierzu das Titelbild.

Der Hoangho ist ein tückischer Fluss und hat seit mehr als 2000 Jahren den chinesischen Regierungen durch die Unzuverlässigkeit seines Laufes Sorgen über Sorgen bereitet. Die chinesischen Geschichtsschreiber nennen ihn mit Fug und Recht Chinas Kummer. Im Laufe der Jahrhunderte hat er oft die Deiche durchbrochen und seine Mündung verlegt; dies soll nicht weniger als neunmal geschehen sein, zuletzt im Jahre 1851, wo er seine Mündung, die bisher südlich der Schantunghalbinsel lag, nach ihrem jetzigen Orte verlegte. Die Baustelle der Brücke liegt im Unterlaufe des Hoangho, ca. 200 km oberhalb dessen Mündung. Die Bahn überschreitet in der Richtung von Norden nach Süden den Flusslauf genau im rechten Winkel; der Hoangho hat an dieser Stelle eine Breite von ca. 500 m. Die Breite des Ueberschwemmungsgebietes zwischen den Hochwasserdeichen beträgt jedoch ca. 1300 m., so dass ein gewaltiges Brückenbauwerk erforderlich wurde.

Zur Erlangung von Entwürfen für den Bau der Brücke schrieb die Deutsch-Chinesische Eisenbahn-Gesellschaft bereits im März 1904 einen beschränkten Wettbewerb unter den ersten Brückenbauanstalten aus. Von den fünf eingegangenen Lösungen wurde nach sorgfältiger Prüfung das von der Brückenbauanstalt Gustavsburg der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg ausgearbeitete Projekt als am geeignetsten befunden, und nach diesem Entwurf wird jetzt, nach einer nochmaligen Durcharbeitung, die Ausführung bewerkstelligt.

Dieses Brückenbauwerk darf schon allein wegen seiner aussergewöhnlichen Abmessungen allgemeines Interesse in Anspruch nehmen; ausserdem aber mussten mit Rücksicht auf die örtlichen und wirtschaftlichen Verhältnisse besondere Anforderungen gestellt werden, welche der Entwurfsbearbeitung und der Bauausführung erhebliche Schwierigkeiten bereiteten.

Die gesamte Länge der Eisenkonstruktion einschliesslich Pfeiler beträgt 1255,20 m. Hiervon entfallen rund 834 m auf die Flutbrücken, während der Rest von 422 m auf den Hauptstrom entfällt. In die Ueberbrückung der 834 m Flutöffnung teilen sich 9 selbständige Parallelträger von je 91,50 m Spannweite. Der Hauptstrom dagegen wird durch ein imposantes zusammenhängendes Bauwerk überbrückt.

Diese Hauptbrücke ist ein Gerberscher Fachwerkträger von 421 m Gesamtlänge, eingeteilt in 2 Seitenöffnungen von je 128 m und eine Mittelöffnung von 164 m. Der Abstand der Hauptträger aller Oeffnungen beträgt 9,40 m.

Die Anordnung der Gelenke ist derart getroffen, dass die Seitenträger in das Mittelfeld hineinkragen. Die Lage der Gelenke bestimmt sich durch die Forderung, dass die Mittelöffnung der Strombrücke ohne Montagegerüst durch freien Vorbau eingebaut werden soll, während die Montage in den Seitenöffnungen auf festen Gerüsten erfolgen kann. Die Gelenke werden demnach zweckmässig in der Mittelöffnung in 27 m Entfernung von den Strompfeilern angeordnet, so dass die ganze Länge der Kragträger 128 + 27 = 155 m beträgt, während für den eingehängten Träger in der Mitte der Oeffnung ca. 110 m übrig bleiben.

Die Form der Kragträger schmiegt sich nach Möglichkeit dem Verlaufe der Momentenkurve an. Wenn auch bei dieser Brücke vor allen Dingen praktische Gesichtspunkte massgebend waren, und die Trägerform in erster Linie durch die Rücksicht auf günstigsten Materialverbrauch bestimmt wurde, wirkt das System trotzdem, oder vielleicht gerade deswegen, auch in ästhetischer Hinsicht nicht ungünstig. Es gefällt, wenigstens soweit das geschulte Auge des Ingenieurs in Betracht kommt, durch die Klarheit seines Aufbaues und die Zweckmässigkeit seiner Formgebung.

Die Verwaltung sah sich vor die Aufgabe gestellt, eine eingleisige Brücke zu bauen, die aber jederzeit mit einem Minimum von Kosten in eine zweigleisige zu verwandeln sein sollte. Augenblicklich und wohl auch noch auf eine Reihe von Jahren dürfte der eingleisige Ueberbau für den Verkehr genügen. Für später aber ist ein zweigleisiger Ausbau der Bahn in Aussicht genommen, und auf diese mögliche Aenderung der Verhältnisse musste Rücksicht genommen werden.

Infolgedessen ist der Hauptträgerabstand von vornherein für zweigleisigen Betrieb gewählt; die Hauptträger selbst sind aber nur für eingleisigen Betrieb dimensioniert. Wenn nun der zweigleisige Betrieb eingeführt werden soll, wird aussen unmittelbar neben jedem Hauptträger ein weiterer Hauptträger aufgestellt und an jeder Vertikalen mit dem bestehenden Hauptträger durch ein vom Ueber- bis Untergurt durchlaufendes Blech verbunden. Auf diese Weise wird jeder Hauptträger verdoppelt und für zweigleisigen Betrieb geeignet gemacht. Diese Art der Verstärkung hat den Vorteil, dass bei den bestehenden Konstruktionen zunächst kein überflüssiges Material hineingebaut ist, und dass später nur eine Neumontage der hinzukommenden Hauptträger, nicht aber ein Aendern der vorhandenen Träger erforderlich ist. Die einzige Schwierigkeit besteht darin, den neu hinzukommenden Hauptträger mit dem bereits vorhandenen zu einem Ganzen zu verbinden. Doch dürfte diese Schwierigkeit durch das in voller Trägerhöhe, das sind im Minimum 11 m, durchlaufende Vertikalblech beseitigt werden. Die

Digitized by Google

andern Möglichkeiten zur Erzielung eines zweigleisigen Betriebes, z. B. Bau einer neuen Parallelbrücke oder Verstärkung der Hauptträger durch Aufnieten von neuen Lamellen usw. wäre sicherlich viel teurer und störender für den Betrieb.

Auch bei der Fahrbahn ist auf den evtl. zweigleisigen Betrieb bereits Rücksicht genommen. Zunächst werden die Querträger nur für eingleisigen Betrieb dimensioniert. Die Verstärkung erfolgt dann in folgender eigenartiger, gewissermassen indirekter Weise: In den oberen Windverband, der zunächst als reines Diagonalfachwerk, ohne Vertikalen gebaut ist, werden Riegel eingesetzt, so dass je ein Querträger, die beiden anschliessenden Vertikalen des Hauptträgers und der soeben erwähnte Riegel des oberen Windverbandes einen Rahmen bilden. Durch diese Rahmenwirkung kann ,wie eine genauere statische Untersuchung zeigte, der Querträger soweit entlastet werden, dass er für zweigleisigen Betrieb ausreicht.

Besonders schwierig waren die Fundierungen, da der Untergrund auch bei den tiefsten, selbst bis auf ca. 50 m hinabgeführten Bohrlöchern keine als wirklich tragfähig zu bezeichnenden Bodenschichten aufwies. Die Fundierung ist nun mittels Luftdruckgründung geplant, unter Zuhilfenahme von Rammpfählen, die vom Caisson aus zu schlagen sind. Bei der Ausführung dieser Arbeiten, die zurzeit noch im Gange sind, war mit erheblichen örtlichen Schwierigkeiten, besonders durch Hochwasser, zu kämpfen, doch ist ein befriedigendes Resultat zu erwarten. Das reine Eisengewicht der Strombrücke wird ca. 3700 Tonnen betragen, das Gesamtgewicht des Ueberbaues 4100 Tonnen, die auf jeden Strompfeiler entfallende Auflast beträgt 1600 Tonnen.

Spinnen und Muscheln als Seidenlieferanten.

Von P. Max Grempe.

(Nachdruck verboten.)

Obwohl allein die Seidenernte des letzten Jahres über 23 Millionen Kilo ausmachte und die in Europa bestehenden Kunstseidenfabriken jetzt jährlich etwa 6 Millionen Kilo produzieren, werden immer wieder Versuche gemacht, um die weichen und glänzenden Absonderungsprodukte verschiedener Spinnen und Muscheln zu Gespinsten zu verarbeiten. Da jede Verbilligung der Seide dazu beiträgt, diese Gespinstfaser für Zwecke zu verwenden, für die sie ihrer eigenartigen Beschaffenheit wegen vorzüglich geeignet ist, aber infolge des im allgemeinen hohen Preises bisher nicht in Betracht kommen konnte, so kann es nicht wundernehmen, dass immer neue Versuche zur Gewinnung und rationellen Verarbeitung faseriger Produkte verschiedener Tiere gemacht werden.

Die seidenweichen Fäden der Spinnen sind für die Herstellung von Seidengeweben am häufigsten versucht worden. Schon Heliodor berichtet, dass dem Fürsten Hydasper von den Serern zwei Stück Zeug aus Spinnengewebe, eines in Purpur, das andere von schneeweisser Farbe, überreicht wurden, doch glaubt Silbermann auf Grund eingehender Forschungen diese Nachricht auf die falsche Vorstellung zurückführen zu müssen, die dieser Geschichtschreiber von dem Ursprung der Seide besass. Dagegen wissen wir bestimmt, dass der Franzose Bon in Montpellier die seidenen Fasern, mit welchen die Spinnen ihre Eier umgeben, im Jahre 1709 zuerst sammelte, um sie durch Ausklopfen vom Staube zu befreien und sodann zu verarbeiten. Er ging hierbei in der Weise vor, dass er das Absonderungsprodukt der Spinnen sehr sorgfältig mit Wasser wusch und sodann in einer Flüssigkeit von Gummi, Seife und Salpeter mehrere Stunden kochte; nach dem Trocknen wurden die Fasern gekämmt und versponnen. Es gelang, aus diesem Material Seidenstoffe, die besonders zu Strümpfen und Handschuhen verwendet wurden, herzustellen. Dieser Erfolg erregte ungeheures Aufsehen. Die französische Akademie der Wissenschaften gab ihr Gutachten dahin ab, dass die Fäden der Spinnen eine zu geringe Stärke besässen, um damit dauerhafte Stoffe herstellen zu können. Es wurde berechnet, dass erst 90 Spinnenfäden der Dicke einer Seidenfaser gleichkommen und dass 18 000 Spinnenfäden zur Gewinnung eines starken Nähfadens erforderlich sind. Mithin sind zwölfmal so viel Spinnen als Seidenraupen nötig, um das gleiche Quantum Fasermaterial zu erzeugen, so dass für ein Kilo desselben fast 50 000 Seidenklümpchen gebraucht werden. Da die letzteren indessen nur von den Weibchen erzeugt werden, so müssen bedeutend mehr Spinnen gezüchtet und erhalten werden. Die Spinnenfaser hat weniger Glanz als die Seide, weil die Faser äusserst fein und dazu etwas gekräuselt ist.

Nach dreissigjährigen Bemühungen und Versuchen war es im Jahre 1762 Termeyer gelungen, die Seidenfäden der lebenden Spinne gleich nach der Absonderung auf eine Rolle aufzuwickeln. Das von ihm während dieser Zeit gesammelte Quantum Spinnenseide war äusserst gering, es erreichte nicht einmal das Gewicht von 700 Gramm.

Um die Spinnenseide in möglichst langen Fäden zu gewinnen, setzte Camboué einige Jahre später die Spinnen so in Zellen, dass durch eine besondere Stellung des Unterleibes jedes Tier befähigt wurde, einen etwa 100 Meter langen Faden zu erzeugen. Camboué stellte fest, dass die Produktionsfähigkeit der Spinnen nach dem Legen der Eier auf 4 Kilometer Fadenlänge in 27 Stunden steigt. Vor Camboué hat schon Rolt einen Spinnenfaden von 6 Kilometer Länge in 2 Stunden von 22 Spinnen erzeugen lassen. Nachdem im Jahre 1843 Mallot auf der Insel Java mit den Absonderungen einer dort lebenden grossen Spinne Haspelversuche erfolgreich durchgeführt hatte, gelang es 25 Jahre später im Senegal ebenfalls, grosse Spinnen für die Seidenproduktion zu verwenden. In Paris fabrizierte von 1823 an 20 Jahre lang ein Unternehmer blutstillende Pflaster aus Spinnenfäden. Der französischen Kaiserin Eugenie wurden von den Bewohnern der Insel Mauritius Handschuhe aus Spinnenseide überreicht, die grosse Bewunderung fanden.

Die Versuche zur Verwendung von Spinnenfäden in der Textilindustrie sind noch nicht abgeschlossen. In letzter Zeit ist wiederholt die Einführung und Akklimatisierung überseeischer,

Digitized by Google

grosser, schwarzer und gelber Spinnen zum Zweck der Seidengewinnung unternommen worden, ohne dass man bisher beachtenswerte Erfolge erzielt hat.

Die Fabrikation von blutstillenden Pflastern aus Spinnenfäden hat nach Silbermanns Berichten von Stilbers in Westmoreland wieder aufgenommen. Er verwendet die grossen amerikanischen und afrikanischen Spezies der Spinnen, die in achteckige Fächer eingeschlossen und mit Insekten gefüttert werden. In der Zuchtkammer wird durch Verdampfung einer aus Alkohol, Chloroform und Aether bestehenden Flüssigkeit eine Temperatur von 15 Grad Celsius dauernd erhalten. Die Kammer ist bei 40 Metern Länge und 20 Metern Breite 5 Meter hoch und enthält 5000 Fächer für Spinnen. Die nun von den Weibchen zum Einhüllen der Eier gesponnenen verschiedenfarbigen Gespinste werden gesammelt und wie die Kokons des Maulbeerspinners abgehaspelt. Jedes Gespinst enthält 120 bis 150 Meter Faden. Da ein Kilo Gespinst aus 25 000 Kokons gewonnen wird, so enthält es mithin eine Fadenlänge von 3250 Kilometern. Nachdem die Spinnenseide in einem Bade geweicht und in einer geeigneten Lösung gebleicht, passiert sie Türkischrotöl und dann Gerbsäure, um ihr Griff und Glanz beizubringen. Antiseptische Eigenschaften erhält die so zubereitete Seide durch das Einweichen in einer geeigneten Mischung von Tonerde, Glyzerin, karbolsaurem Zink, Borax und Alkohol. Das Kilo dieser antiseptischen Seide stellt sich auf den hohen Preis von ca. 1600 Mk.

Auch in China wird Spinnenseide gewonnen. Eine dort im Buschwerk lebende rötliche Spinne liefert eine gelbe, feste Seide, die etwas gröber als Maulbeerseide ist. In den letzten Jahren hat der Missionar Camboué mit den Spinnen Madagaskars eingehende Versuche zur Gewinnung von Seide angestellt. Eine Spinnenart, die ihre Eier mit Gespinsten einhüllt, kann leicht zum Spinnen eines ununterbrochenen Fadens gebracht werden. Da in den tropischen Zonen eine bedeutende Anzahl grosser Spinnen, die umfangreichste Gespinste erzeugen, lebt, und da dieses Material sich vorzüglich für die Florettspinnerei eignet, so ist die Wahrscheinlichkeit einer baldigen industriellen Verwertung der Spinnenseide eine sehr grosse, zumal die Seide trotz ihrer aussergewöhnlichen Feinheit grössere Festigkeit als die Maulbeerseide besitzt.

Im Mittelländischen Meere an den Küsten Korsikas, Siziliens, Süditaliens, Sardiniens, Dalmatiens, bei Smyrna und in der Normandie findet sich die für die Gewinnung von Muschelseide zunächst in Betracht kommende Steckmuschel. Diese Muscheln, die meist 30 cm lang und 10 bis 15 cm breit sind, erzeugen während einer bestimmten Zeit ihres Lebens ziemlich feste Fasern. Diese bestehen aus einer teigartigen Masse, die sich in einer Spalte der Zunge dieser Tiere bildet. Die Fasern bilden einen Bart, der häufig mehrere Muscheln umschliesst. Daher haben diese Muscheln die Fähigkeit, sich an anderen Körpern festzusetzen. Man fängt dieses Weichtier in einer Meerestiefe von 7 bis 9 Metern mit Hilfe einer gabelförmigen, mit abstehenden Zinken versehenen Vorrichtung. Aber trotz der grossen Feinheit der Fasern ist die Widerstandsfähigkeit des Fadenbündels so gross, dass grosse Anstrengungen zur Loslösung der Muscheln von den Felsen nötig sind.

Wenngleich diese Seeseide im rohen Zustande nur ein unscheinbares Aussehen hat, so liefert sie doch ein vorzügliches und dauerhaftes Material für Strümpfe, Trikots, Handschuhe, Schals usw. Die Seeseide wird nach der Loslösung von der Muschel in Seifenwasser gewaschen, getrocknet und sodann von den anhaftenden Wurzeln und Unreinlichkeiten befreit. Nunmehr frottiert man das so gewonnene Rohmaterial mit den Händen. Ist dieses dann vollständig ausgetrocknet, geputzt und gekämmt, so zwirnt man die erhaltenen Fäden gewöhnlich in der Weise, dass man je 2 bis 3 Fäden Muschelseide mit einem Faden echter Seide vereinigt.

Aus einem Kilo Rohmaterial der Seeseide erhält man etwa den dritten Teil als brauchbares Gespinst. Dieses weist zum Schluss infolge zweckmässiger Veredlungsprozesse eine schöne braune Farbe und einen goldschimmernden Glanz auf.

Die Muschelseide wird hauptsächlich in Reggio und Taranto gewonnen und kommt in Lucca und Palermo zur Verarbeitung. Besonders die in den Waisenhäusern dieser beiden Städte angefertigten Gewebe aus Seemuschelseide geniessen den Ruf hervorragender Feinheit und Güte. Die Jahresproduktion an Muschelseide ist bisher gering. Zuverlässige Schätzungen nahmen vor einiger Zeit nur eine jährliche Produktion von etwa 100 Kilo an. Erwähnt sei hier noch die geschichtlich interessante Tatsache, dass bereits im Jahre 1867 in Paris und dann 1870 in Neapel prächtige Muster von Erzeugnissen aus Seemuschelseide ausgestellt wurden.

Für die Gewinnung von Muschelseide kommt noch das Riesenmuschel-Weichtier in Betracht. Dieses wird 1,10—1,50 Meter lang und hat so zähe und ausserordentlich elastische Bartfäden, dass man meist nur durch kräftige Beilhiebe die Seide von der Muschel trennen kann.

Bei dem grossen Begehr und ständig zunehmenden Konsum aller seidenartigen Erzeugnisse ist es verständlich, dass auch auf dem Gebiete der Gewinnung dieser eigenartigen Absonderungen von Spinnen und Muscheln immer wieder Versuche gemacht werden. Berücksichtigt man die grossen Verbesserungen, die durch die bedeutenden Fortschritte der Technik namentlich auch in der Gewinnung und Verarbeitung von Gespinstfasern gemacht worden sind, so dürfte auch mit einer glücklichen Lösung des Problems der Seidengewinnung von Spinnen und Muscheln im Sinne rationeller Betriebsausbeute zu rechnen sein.

Beleuchtung.

Eine weitere Ausdehnung der öffentlichen Beleuchtung mit Graetzin-Pressgas ist von den städtischen Behörden Berlins beschlossen worden. Sie besteht in der Aufstellung von 250 neuen 3 flammigen Graetzin-Pressgaslampen von je 2000 Kerzen Lichtstärke, die der Firma Ehrich & Graetz soeben von den städtischen Gaswerken in Auftrag gegeben worden sind. Wenn diese 250 Lampen aufgestellt sein werden, repräsentieren die in der Reichshauptstadt im Betriebe befindlichen Graetzin-Lampen die enorme Helligkeit von fast 5½ Millionen Kerzen. Im Verein mit der Strassenbeleuchtung mit hängendem Gasglühlicht,

Digitized by Google

die in Berlin jetzt bereits mit fast 6½ Millionen Kerzen Lichtstärke vertreten ist, bedeutet dies eine wichtige Etappe der Gasbeleuchtung.

Elektrotechnik.

Das elektrische Auge. Im zehnten Gesange von „Reineke Fuchs" hat, wie Eder in seiner klassischen „Geschichte der Photographie" ausführt, Goethe das elektrische Fernsehen vorgeahnt. Hier heisst es:

„Höret nun weiter vom Spiegel, daran die Stelle des Glases
Ein Beryll vertrat von grosser Klarheit und Schönheit;
Alles zeigte sich drin, und wenn es meilenweit vorging,
War es Tag oder Nacht."

Dieses interessante Problem scheint nach einer Mitteilung der „Zentralzeitung für Optik und Mechanik" in jüngster Zeit der Verwirklichung näher gerückt zu sein. Die genannte Zeitschrift berichtet hierüber wie folgt:

Vor einigen Wochen wurde in sehr bestimmten Angaben die Kunde verbreitet, dass Professor Rosing in Petersburg eine Erfindung gemacht habe, durch die auf elektrischem Wege das Sehen auf grosse Entfernungen ermöglicht werde. Nach diesem Ziel haben die Physiker schon seit etwa einem Jahrzehnt hingestrebt, und manche Feder ist in Bewegung gesetzt worden, um die Folgen eines solchen Apparates für die Zukunft auszumalen. Es ist in der Tat verführerisch, sich in den Besitz einer Vorrichtung hineinzuträumen, mit der man nach Belieben viele Meilen weit in einer bestimmten Richtung sehen könnte. Bisher war den Nachrichten von der Lösung dieser ausserordentlichen Aufgabe immer eine Enttäuschung gefolgt. Professor Rosing dagegen hat nun wenigstens im Bulletin der Technischen Gesellschaft in Petersburg eine genaue Beschreibung seines Apparats gegeben, dem er den Namen des elektrischen Auges beigelegt hat. Die Fachleute werden jetzt also in der Lage sein, sich ein Urteil über die Erfindung und ihre voraussichtliche Bedeutung zu bilden. Der Apparat besteht aus zwei Stationen, die durch sechs oder auch nur durch vier Drahtleitungen miteinander verbunden sind. Die eine von ihnen schickt kinematographische Bilder aus, und zwar mit einer Geschwindigkeit von vierzig in der Sekunde. Dazu werden zwei Gruppen von drehenden Spiegeln benutzt, deren Achsen aufeinander senkrecht stehen. Sie wirken auf ein sogenanntes Photoelement. Dieses Element besteht aus einer Kugel, deren untere Hälfte mit einer negativ geladenen Schicht von Kalium, Natrium oder Rubidium überzogen ist. Die Masse hat die Eigenschaft, sich unter dem Einfluss des Lichts zu entladen. Die Entladung pflanzt sich auf einen Kondensator der Empfangsstation fort. Während der Drehung der Spiegel wird ausserdem durch Wechselstrom in Elektromagneten ein Bündel von Kathodenstrahlen erzeugt, die zur Uebertragung der Bilder wirken. Was dabei übertragen wird, sind die bei der Drehung der Spiegel vermittelten Schwankungen eines Lichtbündels von wechselnder Intensität, von einem hellen Licht bis zu völliger Dunkelheit. Diese Uebertragungen geschehen in äusserst schneller Folge, die nach Millionstel Sekunden zu bemessen ist. Der Betrieb geschieht durch kleine Dynamomaschinen. An der Empfangsstation erscheinen die Schwankungen des Lichtbündels in gleichzeitiger und ebenso schneller Folge, so dass sie für die Netzhaut miteinander verschwimmen, und also das Auge ein fortlaufend sich veränderndes Bild zu sehen vermeint. Das photoelektrische Element scheint der wichtigste und entscheidendste Bestandteil des Apparates zu sein, und von seiner Bewährung wird es daher wohl abhängen, ob das elektrische Auge des Professors Rosing einen grösseren und nachhaltigeren Erfolg haben wird als seine Vorläufer.

Verkehrswesen.

Die britische Erdballinie. Hierüber berichtet Herr Dr. E. Semmelroth, Postinspektor in Berlin, im Archiv für Post und Telegraphie folgende interessante Einzelheiten.

In England wird ein neues grosszügiges Verkehrsunternehmen geplant, die Errichtung der sogenannten britischen Erdballinie (All-Red-Route). Durch dieses Unternehmen soll der gesamte Reise- und Postverkehr sowie teilweise auch der Frachtverkehr zwischen Grossbritannien und Australien vom Suezkanal abgelenkt und — in genau entgegengesetzter Richtung wie heute — über Canada geleitet werden. Es soll also eine vom Auslande ganz unabhängige, rein britische Verkehrsstrasse von den grossbritannischen Inseln über den Atlantischen Ozean, den britischen Teil Nordamerikas und den Stillen Ozean nach Australien und Neu-Seeland geschaffen werden. Die Anregung zu dem Plane ging von der britischen Kolonialkonferenz des Jahres 1907 aus, in der eine Erklärung einstimmig angenommen wurde des Inhalts: „dass Grossbritannien mit Canada und durch Canada hindurch mit Australien und Neu-Seeland durch den besten Verkehrsdienst, der innerhalb angemessener Kosten erreichbar sei, verbunden werden solle, und dass zur Ausführung dieses Planes die notwendigen Zuschüsse in gerecht bemessener Verteilung von Grossbritannien, Canada, Australien und Neu-Seeland geleistet werden sollen".

Die grossbritannische Regierung liess alsbald durch Mr. Asquith ihr Einverständnis mit dem gefassten Beschluss erklären, die Regierungen der Kolonialstaaten schlossen sich an, und der englische Schatzkanzler liess sich im Mai 1907 dahin aus, dass die Ausführung der Forderung an finanziellen Bedenken nicht scheitern werde. Gleichzeitig wurde ein Parlamentsausschuss berufen, dessen schneller und tatkräftiger Arbeit es zu verdanken ist, dass die Eröffnung des neuen Verkehrswegs nur noch eine Frage ganz kurzer Zeit ist. Insbesondere ist es dem Ausschusse gelungen, die schwierige Frage der Subventionen in befriedigender Weise zu regeln. Man nimmt an, dass die Linie einen jährlichen Zuschuss (Verzinsung, Subventionen und sonstige Aufwendungen) von etwa 20 Millionen Mark erfordern wird. Die Verteilung dieser Summe auf die beteiligten Staaten ist nach dem Vorschlage des Staatssekretärs des canadischen Schatzamts, Mr. Stifton, so gedacht, dass Grossbritannien 10, Canada 6½, Neu-Seeland 2 und Australien 1½ Millionen Mark zu übernehmen haben werden. An der Bereitwilligkeit der Regierungen und Parlamente, diese Summen zu bewilligen, ist nach den vorliegenden Erklärungen nicht zu zweifeln. Bei den Verhandlungen ist auch die Frage der Schiffahrtssubventionen erneut erörtert worden. Gegenüber einigen Zweiflern, die an eine Einträglichkeit der Kapitalanlage nicht glauben zu können erklärten, wurde nicht mit Unrecht darauf hingewiesen, dass Grossbritannien heute nicht in der Lage sein würde, 13 Millionen weisser Untertanen in seinen Kolonien zu ernähren und an diese mehr als für 1½ Milliarden Mark Waren zu verkaufen, wenn nicht die Vergangenheit zum Nutzen der kommenden Geschlechter und zur Festigung des britischen Weltreichs sehr erhebliche Subventionszahlungen auf sich genommen hätte.

Neben der Sicherung der Subventionsumme handelte es sich vor der Inangriffnahme irgendwelcher Arbeiten zunächst darum, an der Westküste Irlands einen geeigneten Hafen zu finden und auszubauen, der mit den britischen Eisenbahnen in Verbindung gesetzt werden kann. Der englische Premierminister betonte sogar, dass in der befriedigenden Lösung dieser Frage der Schlüssel des ganzen Unternehmens zu finden sei, und dass es darauf ankomme, einen Hafen zu wählen, der von allen europäischen Häfen Canada am nächsten liege, da nur dann die für die Ertragfähigkeit des Unternehmens wichtige Möglichkeit gegeben sei, auch einen Teil des festländischen Reise- und Postverkehrs auf die neue Linie herüberzuziehen. Inzwischen hat auch diese Frage eine zweckentsprechende Erledigung gefunden. Die englische Regierung hat im vorigen Jahre nämlich beschlossen, die Summe von 2 700 000 Mark für den Bau einer Eisenbahnstrecke von Collooney in Irland (Grafschaft Sligo) nach Blacksod Bay (Grafschaft Mayo) zu bewilligen. Nach Fertigstellung der neuen Linie wird Blacksod Bay mit London in ununterbrochene Verbindung gesetzt sein und von da aus in 14 Stunden ohne jegliches

Digitized by Google

Umsteigen erreicht werden können. Die Eisenbahnwagen werden an der Westküste Englands auf Fährdampfer geschoben werden, von denen sie alsdann unmittelbar auf die irischen Schienenstränge übergehen werden.

Die Verbindung zwischen Bluesod Bay und dem wichtigsten ostcanadischen Hafenplatze Halifax soll durch Schnelldampfer von 24 Knoten Geschwindigkeit hergestellt werden, die zur Durchquerung des Atlantischen Ozeans nur dreieinhalb Tage brauchen werden. Da die Zurücklegung der Reise zwischen den beiden äussersten Landpunkten Daunts Rock und Sandy Hook auf dem heute üblichen Wege auch unter Benutzung der schnellsten Ozeanriesen fast fünf volle Tage in Anspruch nimmt, wird somit eine sehr willkommene Reiseverbesserung geschaffen werden. Die dadurch herbeigeführte Beschleunigung des Verkehrs, namentlich auch des Postverkehrs, ist sehr beträchtlich. Während zur Beförderung der Post zwischen London und Montreal, die zum grössten Teile über New York geleitet wird, gegenwärtig in der Regel etwas mehr als eine Woche erforderlich ist, wird die gleiche Strecke künftig in viereinhalb Tagen zurückgelegt werden können; auf der Strecke London-Sydney wird, obwohl zur Verminderung der Kosten auf dem pazifischen Verbindungswege Dampfer mit nur 18 Knoten Geschwindigkeit vorgesehen sind, gegen die bisherige Beförderungszeit von 37 Tagen eine Ersparnis von über 11 Tagen eintreten; die nämliche Verbesserung wird sich auch im neuseeländischen Verkehr bemerklich machen.

Auf ihrem Wege durch Canada wird die All-Red-Route zunächst noch die Canadian Pacific Railway benutzen müssen, die auf einer allerdings nur kurzen Strecke durch den nach Norden vorspringenden Zipfel des Unionstaats Maine verläuft. Das Ideal eines ausschliesslich britischen Beförderungsweges bleibt vorerst noch unerfüllt, bis die nördlich verlaufende Grand Trunk Pacific Railway fertiggestellt sein wird. An die Stelle Vancouvers als westcanadischen Ausgangshafen wird alsdann der neue Hafen Prince-Rupert treten. In jedem Falle werden die beiden westlichen wichtigen Unionshäfen San Francisco und Seattle durch die neue Linie eine wesentliche Schädigung erfahren.

Dass die geplante Linienführung in der folgerichtigen Durchführung des ihr zugrunde liegenden Gedankens namentlich für britische Augen etwas Bestechendes haben muss, lässt sich nicht verkennen. Anderseits darf auch nicht verschwiegen werden, dass erhebliche Bedenken gegen die Durchführbarkeit des Planes erhoben werden. Wenn diese Einwürfe insbesondere von den Dampfschiffahrtgesellschaften ausgehen, die durch die Eröffnung der All-Red-Route eine Beeinträchtigung ihres Verkehrs zu erwarten haben, so ist dies leicht verständlich. So wird von der am meisten beteiligten Peninsular and Oriental Steamship Company, die den grössten Teil des australischen Verkehrs in Händen hat, darauf hingewiesen, dass die Entfernung zwischen dem westlichen Endpunkte der canadischen Eisenbahn und Australien so erheblich sei (etwa 6500 Seemeilen), dass während der Ueberfahrt entweder Kohlenstationen im Stillen Ozean angelaufen oder die Dampfer mit so grossen Kohlenbunkern ausgerüstet werden müssten, dass die besonderen Ausgaben dafür die Baukosten der Schiffe sehr erhöhen und dementsprechend die Fahrt- und Frachtgebühren stark in die Höhe treiben sowie die Ertragfähigkeit des Unternehmens trotz des Staatszuschusses in Frage stellen würden.

Von grösserem Belang — weil durch menschliche Einwirkung unbeeinflussbar — sind die Gefahren, die durch die klimatischen Verhältnisse des Atlantischen Ozeans bedingt werden. Wie bekannt, ist die Schiffahrt in den nördlichen Gewässern dieses Meeres durch die häufigen Nebel und die zahlreichen und gewaltigen Eisberge, die gerade in den letzten Jahren eine auffallende Neigung zum weiteren Vordringen nach Süden zeigen, stark bedroht. Ohne Zweifel liegt in diesen Verhältnissen eine ständige Gefährdung der Sicherheit der neuen Linie, deren Weg auf der Strecke zwischen Irland und Canada weiter als alle anderen grossen Schiffahrtlinien nach Norden hin verschoben ist. Immerhin darf angenommen werden, dass die darin liegenden Schwierigkeiten nicht unüberwindlicher Natur sind, da das seekundige Grossbritannien die erheblichen Opfer für die neue Linie andernfalls wohl kaum übernommen haben würde.

Gerade daraus, dass trotz der Ungunst dieser Verhältnisse und trotz der keineswegs glänzenden geschäftlichen Aussichten der Ausbau des Unternehmens tatkräftig betrieben wird, lässt sich aber auch folgern, dass die Regierungen der britischen Länder sich grosse Vorteile von der All-Red-Route versprechen. Sie werden teils praktischer, teils — und darauf dürfte das Schwergewicht liegen — politischer Natur sein. Zunächst ist als sicher anzunehmen, dass der neue Verkehrsweg einen erheblichen Teil des canadischen Verkehrs nach und von Europa, der heute zum grossen Teile über New York geht, an sich ziehen wird. Es gilt dies insbesondere für den Post- und Personenverkehr, da der Frachtverkehr, wenigstens soweit er nicht unmittelbar nach Canada gerichtet ist, wohl auch künftig durch den Suezkanal oder um das Kap der guten Hoffnung herum gehen wird, schon um den mehrfachen Frachtumschlag zu vermeiden, der sowohl an den Küsten Irlands wie an denen Canadas erforderlich sein würde. Die bedeutend verkürzte Ueberfahrtzeit zwischen Grossbritannien und Canada würde in erster Linie dem Post- und Eilverkehr dieser Länder selbst zugute kommen; eine Verbesserung würde aber auch für die an Canada angrenzenden Staaten der nordamerikanischen Union sowie ganz besonders für Neu-Seeland und Australien eintreten. Mit der Verbesserung des Briefverkehrs wird aber auch eine Befruchtung des Handelsverkehrs verknüpft sein, wie denn auch die Erwartung besteht, dass dieser Umstand wieder das britische Kapital veranlassen wird, sich in umfangreicherem Masse als bisher Neu-Seeland und Australien zuzuwenden.

Auch der Umstand, dass die Subventionszahlungen für den Schiffahrtverkehr zwischen Grossbritannien und Nordamerika den Verkehr teilweise von New York nach den canadischen Häfen Halifax und Quebeck ablenken und dadurch mehr und mehr der Förderung rein britischer Interessen dienen werden, ist sehr geeignet, die neue Linie volkstümlich zu machen.

Die politische Färbung in diesen Darlegungen ist unverkennbar; voll hervor tritt sie aber erst in den weiteren Gründen, die man für die neue Linie ins Feld zu führen pflegt. So erwartet man von ihr, dass sie dazu beitragen wird, das künftige Einflussgebiet des Panamakanals, dessen Eröffnung man in den davon berührten Schiffahrtskreisen mit einer gewissen Bangigkeit entgegensieht, sowohl im Atlantischen wie im Stillen Ozean weniger weit nach Norden vordringen zu lassen. Ferner wird angeführt, dass es für Grossbritannien nur erwünscht sein könne, wenn es für den Fall eines Krieges in den zu erbauenden Schiffen der Erdballinie im Stillen und Atlantischen Ozean einige Hilfskreuzer mehr zur Verfügung habe und überdies in die Lage gesetzt sei, im Bedarfsfalle Truppen mit einer bis jetzt noch nicht erreichten Schnelligkeit nach Osten überzuführen, zumal sich Ostasien mehr und mehr als der politische Wetterwinkel der Welt auszubilden beginne. Der grösste Vorteil wird jedoch darin erblickt, dass die grossen britischen Kolonien Canada, Australien und Neu-Seeland durch ein neues Band mit dem Mutterlande verknüpft werden, ein Band, in dessen Festigkeit man deshalb besonderes Vertrauen setzt, weil es zur Herbeiführung sehr wesentlicher wirtschaftlicher Vorteile für die beteiligten Gebiete zu dienen bestimmt ist. Hat doch auch der englische Premierminister vor einiger Zeit darauf hingewiesen, dass durch die geplante britische Erdballinie Grossbritannien und seine Kolonien wie „durch eine goldene Kette verbunden werden". Letzten Endes ist es also die Förderung des britischen Weltreichgedankens, die man von dem neuen Unternehmen erwartet. Der Zweck des Unternehmens als Verkehrsanstalt wird dadurch nicht beeinträchtigt; er wird aber einem höheren Gesichtspunkt untergeordnet und erlangt dadurch eine seinen praktischen Wertinhalt weit überragende Bedeutung.

*

Das „Tramophon". Zur schnelleren Abwickelung des Londoner Strassenbahnverkehrs hat, wie die Zeitschrift für Schwachstromtechnik berichtet, die Verwaltung jetzt an einer der Hauptkreuzungsstellen probeweise eine inter-

Digitized by Google

essante Neuerung eingeführt. In der grossen Wartehalle am Themsequai, wo an gewissen Tageszeitungen ein riesenhafter Andrang von Fahrgästen herrscht, steht immer ein Inspektor der Strassenbahn, um den Zudrang der Fahrgäste zu den anfahrenden Wagen zu regeln. Dieser Tage wurden die Wartenden hier zum ersten Male Zeugen der neuen Verkehrsregelung. Von der Decke der Wartehalle herab ertönte plötzlich eine laute dröhnende Stimme, die weithin hörbar ankündigte: „Wagen nach Clapham kommt, zwölf Sitzplätze, 4 Stehplätze frei!" Alle Blicke wandten sich zur Decke; hier sah man einen grossen Schalltrichter, der an ein Grammophon gemahnte. Das Rätsel war bald gelöst; einige hundert Schritte vor der Wartehalle steht ein Beobachtungsposten der Strassenbahn, der durch ein Telephon die herannahenden Wagen und deren genaue Platzverhältnisse an die Wartehalle weitergibt, wo die Botschaft automatisch von einem Phonographen aufgenommen und sofort dem diensttuenden Inspektor zugerufen wird. Es werden nun soviel Leute vorgelassen, als Plätze zur Verfügung stehen, und alles Gedränge, alle mehr oder minder rücksichtslosen Kämpfe um einen Platz sind vermieden. Es zeigt sich sofort, dass dies System nicht nur für das Publikum selbst eine Erleichterung bedeutet, sondern zugleich eine ganz erhebliche Beschleunigung der Verkehrsabwickelung mit sich bringt, so dass das „Tramophon" wohl auch an den andern verkehrsreichen Kreuzungspunkten der Strassenbahn eingeführt werden wird.

Das „Maschinentechnische Lexikon", herausgegeben von Ing. Felix Kagerer, von dem nach längerer Vorbereitung soeben die erste Lieferung im Verlage der Druckerei- und Verlags-Aktiengesellschaft vorm. R. v. Waldheim, Jos. Eberle & Co., Wien-Leipzig, zur Ausgabe gelangte, verspricht ein sehr wertvolles Nachschlagebuch nicht nur für Ingenieure, sondern auch für Monteure, Werkmeister, Betriebsleiter, Maschinenschlosser usw. zu werden.

Es wird bei einem Gesamtumfange von 30 Lieferungen, à 70 Pf. = 80 Heller, das ganze Gebiet der Maschinentechnik behandeln, also auch die maschinentechnischen Einrichtungen der Eisenbahnen, der Elektrotechnik, Eisenhüttenkunde, Giesserei, Spinnerei, Weberei, Müllerei, Papierfabrikation usw. weitgehendst brücksichtigen. Die Bearbeitung der einzelnen Stichworte ist klar und einfach, die Druckausstattung vortrefflich. Mehr als 2000 Illustrationen werden den Text erläutern. Die Ausgabe in vierzehntägigen Lieferungen erleichtert die Anschaffung des Werkes sehr, und es kann ihm daher die grösste Verbreitung vorausgesagt werden. Wir kommen auf das Werk gelegentlich wieder zurück.

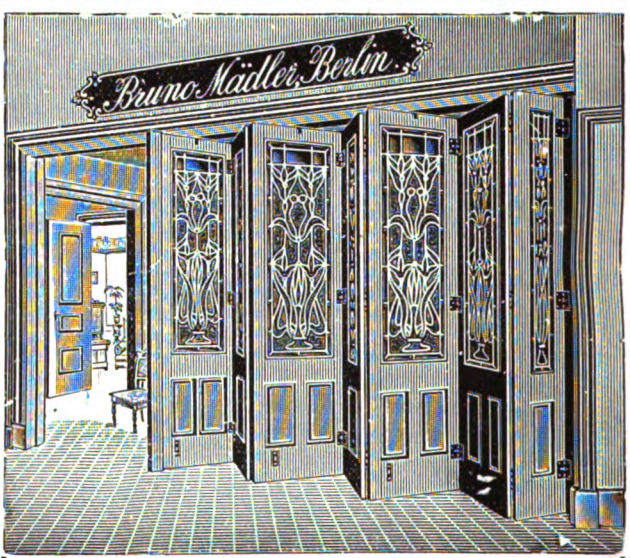
*

Die deutsche Lampe in Wort und Bild. Von Jacques Goldberg. 4. Auflage. Verlag der „Rundschau für die Installations-, Beleuchtungs- und Blechindustrie" (Ebner & Ungerer, Berlin S. 42), geb. 4,50 Mark. An der Hand von Abbildungen erläutert der Verfasser die verschiedenen Brenner für Beleuchtung in Petroleum, Petroleum-Glühlicht und Spiritus-Glühlicht. Das Buch enthält eine Aufzählung sämtlicher in Deutschland hergestellten Fabrikate unter genauer Angabe ihrer Hersteller und der Dimensionen; letztere werden sowohl für den Brenner wie auch für die Zylinder und Dochte angegeben. Besonderes Interesse für den Fachmann gewinnt die Abteilung Petroleumglühlicht, die in der neuen Auflage einen besonderen Umfang zeigt und hierdurch die Entwickelung vor Augen führt, die diese Lichtart für Innen- und Aussenbeleuchtung genommen hat. Als weitere Ergänzung der neuen Auflage sei die Dochttafel erwähnt, die in gelungener Weise eine bildliche Darstellung der verschiedenen Dochtsorten bringt. Das Buch erscheint bereits in vierter Auflage und bildet durch seine übersichtliche Zusammenstellung in Verbindung mit einem guten Register ein wertvolles Nachschlagewerk für alle Interessenten der Lampenbranche.

Hinweis.

Der heutigen Ausgabe unseres Blattes liegt ein Prospekt der Firma G. Rüdenberg, jr. Hannover bei.

Wir machen unsere geehrten Leser noch ganz besonders darauf aufmerksam.



SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Hauptfabrik: Pankow-Berlin, Hadlich-Strasse 20.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W.30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: Georg Achterberg, Berlin.
Druck: Otto Elsner Buchdruckerei, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.

Digitized by Google

TECHNISCHES ALLERLEI

Feinmechanik.

Der Fernphonograph. In der Pariser Akademie der Wissenschaften hat, nach einer Mitteilung der „Instrumentenzeitung", jüngst Arsonval Phonogramme vorgeführt, die telephonisch aus grosser Entfernung aufgenommen waren. Die Einrichtung des Aufnahmeapparates ist gemeinsame Erfindung der drei Erfinder Lioret, Ducretet und Roger. Ueber die Einrichtung des Apparates ist bisher nichts Näheres bekannt, wohl aber über seine Leistung: mit einer gewöhnlichen Telephonleitung wird aus beliebiger Entfernung Sprache, Gesang, Musik oder was sonst dem Phonographen zugeführt, und die Wiedergabe der Töne durch den Phonographen soll genau so deutlich sein, als wären sie unmittelbar aufgenommen.

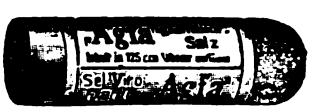
Verkehrswesen.

Die Weltportofrage. Bei der Beratung des Postetats im Deutschen Reichstage wurde auch die Frage der Weltportoreform wieder aufgerollt. Der Briefportosatz von 25 Centimes (20 Pfg.) im Weltverkehr, der für einfache Briefe seit 36 Jahren unverändert geblieben, ist nicht bloss zu teuer; er ist auch längst wegen seiner Höhe durch die billigeren Sondertarife der zahllosen Sonderpostvereine innerhalb des Weltpostvereines durchbrochen worden, aber ganz willkürlich und ohne Regel. Nach vielen fremden Weltteilen zahlt man nur 10 Centimes oder 1 Penny oder 10 Pfg., nach angrenzenden Nachbarländern dagegen noch oft 25 Centimes oder 2½ Pence oder 20 Pfg. Manche Länder versenden die Hälfte oder gar drei Viertel ihrer Auslandsbriefe zum billigen Pennysatz, bei anderen gilt wieder nach ausserhalb nur der teure Weltpostvereinstarif (25 Centimes), oder gar in vielen Fällen ein doppelt so hohes Porto (z. B. aus Südamerika mit seinen Seeportozuschlägen). Und die verschiedene Gewichtseinheit, bald 15, bald 20, bald 28 g (1 Unze), schafft weitere Unterschiede, so dass ein wahrer Tarifwirrwarr herrscht.

Ein und derselbe Brief von gleichem Gewicht kann so unter Umständen hier 10 Centimes (8 Pfg.), dort 40 oder 50 Centimes und dort sogar 80 oder 100 Centimes kosten. Eine einheitliche Neuregelung des Weltbriefportos tut also aufs dringendste not. Und der neue Tarif kann nur der Penny-Tarif oder das 10 Centimes-Porto sein; das Weltporto muss allgemein bis auf den Inlandssatz ermässigt

„Agfa"-Photo-Patronen
(Glasröhren mit hermetischem Zinnkapselverschluss) *Neu!*

Leichtes Oeffnen bei absolut sicherem Verschluss.



Kein Zerbrechen der Glasröhren mehr. Aeusserst praktisch für die Reise.

„Agfa"-Metol-
„Agfa"-Amidol-
„Agfa"-Glycin-
„Agfa"-Ortol-
„Agfa"-Metol-Hydrochinon- } Patronen

„Agfa"-Pyrogallol-
„Agfa"-Hydrochinon-
„Agfa"-Eikonogen-
„Agfa"-Abschwächer-
„Agfa"-Schnellfixiersalz-
„Agfa"-Tonfixiersalz- } Patronen

Bezug durch Photohändler. (864)

CARL RAKENIUS & Co., Berlin
Fabrik für Beleuchtungsgegenstände.
Fabrik: Zimmer-Strasse 98. Magazin: Unter den Linden 62/63.
Mitglieder der Polytechn. Gesellsch. erhalten Vergünstigung lt. Rabattlafel.

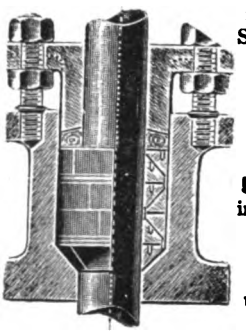
EMAIL-SCHILDER
Garantiert wetterfest.
Elberfelder Emaillierwerk
Schulze & Wehrmann
ELBERFELD.

J. L. CARL ECKELT
Konstrukteur u. Erbauer mod. chem. Fabrikanlagen
Berlin N. 4.

Garantiert naturreine Weine
:: von der Mosel und Saar ::
Trierischer Winzer-Verein A.-G., Trier.
Lieferant vieler Offizier- und Zivil-Kasinos
Ausführliche Preislisten zu Diensten
FILIALEN:
Berlin SW. 68, Zimmerstr. 29. : Leipzig, Löhrplatz 2.

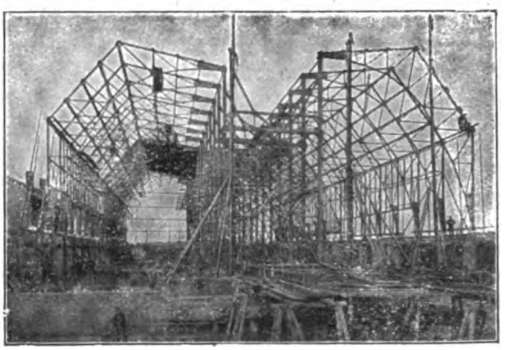
Elektr. Werk Luisenstadt
SO Mariannenstr. 31-32, a. Kottb. Tor
Telephon: Amt IV. 5017.
Licht-Kraftanlagen j. Größe
Spezialantriebe
f. die div. Arbeitsmaschinen
Transmissionen
Elektromotoren
zu Kauf, Miete, Umtausch
Reparaturwerkstätten
besteingerichtet, schnellste Ausführung Garantie
Aushilfsmotoren

Original-Howaldt-Metall-Packung



für alle Sort. von Stoffbüchsen.
Bereits über 58000 in Betrieb bei Dampfschiffen und Fabriken.
Näheres durch Prospekte bei
Howaldtswerke Kiel.

HEIN, LEHMANN & Co., Akt.-Ges.
Eisenkonstruktionen, Brücken- und Signalbau.
REINICKENDORF-BERLIN



H- und ⊔-Träger-Lager.

Digitized by Google

werden, was Stephan schon vor 25 Jahren für sein Ideal erklärte.

Die Frage ist übrigens jetzt auch wissenschaftlich erschöpfend geklärt. Es liegen bereits genaue Berechnungen über die finanziellen Wirkungen des Weltpennyportos für alle Kulturländer der Erde vor; ebenso positive Vorschläge der Durchführung, Widerlegungen der üblichen Einwände, zahlreiches Material über die Erfahrungen bei ähnlichen Portoherabsetzungen und die nachfolgenden Verkehrssteigerungen in vielen Ländern, auch eine vollständige und genaue Darstellung aller Sonderpostvereine und Sondertarife der Welt (so in dem Werk von A. Jürgensohn: Weltportoreform. Das nahende Weltpennyporto in neuer Beleuchtung. Berlin 1909/1910. 6,50 Mk., 340 S. Verlag Liebheit & Thiesen).

Aber noch fehlt viel daran, dass diese Studien Gemeingut sind, dass sie auch in weitere Kreise von Handel und Industrie dringen.

Bei gründlicher Kenntnis der Portoverhältnisse aller Länder könnten Handel und Industrie diese Reform übrigens dadurch beschleunigen, dass sie eine geschickte Portoarbitrage ausüben und ihre Massenbriefe stets von dem Lande abschicken, wo es am billigsten ist; wo sie nur 10 statt 25 oder 50 oder gar 100 Centimes bezahlen. Denn wenn der einheimischen Post der Portoertrag zugunsten des Auslandes ganz entgeht, würde sie schon geneigter sein, die Taxen zu verbilligen. Aber einstweilen können die Postverwaltungen noch ruhig sein, weil Handel und Industrie sich die Mühe solcher Portokriegslisten in der Regel nicht machen und die gefährlichen Reformschriften mit den Sondertaxen aller Länder, wie überhaupt die meiste Verkehrsliteratur, in weiteren Kreisen gewöhnlich unbekannt bleiben.

Im Deutschen Reichstage, wo die Weltportoreform erneut zur Sprache kam, wies neulich der Abgeordnete Eickhoff auf die aussergewöhnlich günstige Finanzlage der Reichspost hin, die 1909 wegen der Gehaltsaufbesserung der Beamten mit einem Fehlbetrag abschnitt, 1911 aber schon wieder mit einem Ueberschuss von etwa 100 Millionen Mark rechnen kann, so dass das vorübergehende kleine Risiko, welches das Weltpennyporto brächte, nicht in Betracht kommt.

Die interparlamentarische Konferenz in Brüssel Ende August 1910, aus Parlamentariern aller Länder zusammengesetzt, sei auch für das billige Weltporto eingetreten und habe es den Abgeordneten der verschiedenen Staaten zur Pflicht gemacht, in ihren heimischen Parlamenten dieses Problem erneut aufzurollen und die Regierungen dafür zu gewinnen. Das täte auch er hiermit.

„Ich darf", so fuhr er nach dem amtlichen stenographischen Reichstagsbericht der 142. Sitzung weiter fort, „nur an das grundlegende Werk von Arved Jürgensohn erinnern, das ein überaus reichhaltiges Material zur Beurteilung dieser Frage enthält, ein Werk, das, wie ich höre, auch von dem Herrn Staatssekretär selbst für eine „bemerkenswerte Arbeit und für einen äusserst wertvollen Anhalt bei der Beurteilung dieser Frage" erklärt worden ist. Neuerdings ist auch aus der Feder eines jüngeren Postbeamten, eines Herrn Dr. August Stramm, ein Buch über das „Welteinheitsporto" erschienen, das, wie ich nicht verschweigen will, auf einem recht skeptischen Standpunkt steht".

Mit diesem Buch (Halle 1910, 104 S., 1,50 Mk.) führte Eickhoff eine Gegenschrift an, die im wesentlichen gegen ein einheitliches Weltpennyporto ist.

Da Deutschland schon mit Nordamerika das billige Porto eingeführt habe, wäre der nächste Schritt doch eine gleiche Verbilligung im Verkehre mit den Nachbarländern Auf dem bevorstehenden nächsten Weltpostkongress (1913) sollte die Regierung darum energisch für das allgemeine Weltpennyporto, dieses Ideal Stephans, eintreten. Die Bewegung dahin sei unaufhaltsam und müsse doch über kurz oder lang zum Siege führen.

Auch andere Abgeordnete, so die Herren Eichhorn (Soz.), Dröscher (kons.), Stresemann (nat.), Linz (Rp.) und Lehmann (Soz.), empfahlen das internationale Pennyporto; Eichhorn und Linz einstweilen für Europa. Auch die friedliche, völkerverbindende Wirkung dieser Verkehrserleichterung wurde betont.

Recht beachtenswert war die Antwort des Reichspostministers, des Staatssekretärs Kraetke. Er wies darauf hin, dass auch andere Staaten, so Amerika und England, aus finanziellen Gründen noch zögerten. Aber er sagte wörtlich:

„Was die Vereinheitlichung des Portos im Weltpostverein anbetrifft, so verstehe ich den dahingehenden Wunsch vollständig, und ich nehme nicht Anstand, zu erklären, dass mir das viele Flickwerk am Weltpostverein nicht sehr sympathisch ist."

Der Herr Staatssekretär ist also grundsätzlich auch für ein einheitliches verbilligtes Weltporto und gegen das uneinheitliche Flickwerk neuer Sondertarife und vereinzelter Postvereine, die nur Halbheiten bleiben. Das ist höchst bedeutsam! Seine sonstigen Bemerkungen wiederholten bloss, was er schon in früheren Jahren gesagt hatte. Und wenn er am Schluss bezweifelte, ob der „grosse Sprung" zum Weltpennyporto den Finanzen aller Länder schon bis zum Kongress von 1913 werde möglich sein, so gab er damit doch wieder zu, dass dieser Sprung das Ziel der Zukunft sei.

Unbedingt notwendig ist jetzt nur, dass Handel und Industrie, Presse und Publikum aller Länder das Ihrige dazu beitragen, um die wissenschaftlich spruchreife Reform tatkräftig zu fördern, die bereits williger werdenden Postverwaltungen moralisch zu stützen und die fiskalischen Widerstände baldmöglichst zu überwinden.

(Wochenschrift des Niederösterreichischen Gewerbevereins.)

Waffenwesen.

Das 50 000. Geschützrohr der Firma Krupp. — Ein eigenartiges Jubiläum konnte, wie die „Deutsche Waffenzeitung" berichtet, die Firma Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen, kürzlich feiern, denn sie lieferte das 50 000. von ihr gefertigte Geschützrohr ab, das für das Deutsche Reich bestimmt war. Diese hohe Zahl von 50 000 Rohren ist ein Beweis für die überragende Bedeutung der Kruppschen Fabrik auf dem Gebiete der Waffentechnik, für die Güte ihrer Konstruktionen wie das unübertroffene Material ihrer Geschützrohre. 64 Jahre sind vergangen, seit Alfred Krupp im Jahre 1847 den ersten gezogenen Dreipfünder, ein Vorderladergeschütz, nach Berlin sandte, das den bescheidenen Anfang seiner Geschützfabrikation darstellte. Lange hat es gedauert, bis Krupp sich zur vollen Anerkennung durchrang, und namentlich die artilleristischen Ergebnisse des Krieges von 1866 drohten ihm gefährlich zu werden. Doch trug nicht er die Schuld, sondern die Verschlüsse, die seinen Geschützen von der preussischen Artilleriekommission gegeben waren. Die Güte seines Rohrmaterials trug darum doch den Sieg davon, und im Kriege 1870/71 waren es die ganz ausserordentlichen Leistungen der Kruppschen Geschütze, die im schweren Ringen um Deutschlands Grösse ein entscheidendes Wort sprachen. Die Ruhmesblätter der Deutschen Artillerie sind auch solche des Kruppschen Namens. Auf diesen Lorbeeren haben die Kruppschen Werke jedoch nicht ausgeruht, und trotz eifrigen Wettbewerbs der andern Geschützfabriken ist es ihnen gelungen, an Güte des Materials wie an technischer Vollendung der Konstruktion die Führung zu behalten. Und wenn im Ernstfalle aus dem ehernen Munde Kruppscher Geschütze der tiefe Bass in der Schlachtenmusik ertönt, wissen wir, dass wir uns auf seine Sicherheit verlassen können, wie einst auf den blutigen Feldern, wo Deutschlands Einheit und Kaiserkrone erstritten ward.

Ueberblicken wir rein technisch die Leistung, die in diesen 50 000 Geschützrohren liegt, so muss uns diese mit grosser Bewunderung erfüllen. Auf 64 Jahre verteilt, macht sie zwei Geschützrohre für den Tag aus; doch gibt diese Zahl kein richtiges Bild, da in den ersten Jahrzehnten die Lieferung gegen heute verhältnismässig bescheiden war. Es klingt seltsam und fast wie ein Hohn, dass seit der Haager Friedenskonferenz der Geschützbedarf der Staaten bedeutend gewachsen ist und daher in den letzten Jahren die Geschützfabrikation der Kruppschen Werke jährlich mehrere tausend Stück beträgt. Wenn das jetzige Tempo beibehalten wird, dürften bis zur Zahl 100 000 keine 64 Jahre mehr, sondern nicht einmal 25 Jahre vergehen!

Digitized by Google

Gartenstadt Frohnau bei Berlin. Blick auf den Cecilienplatz vom Aussichtsturm.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats. | **Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.** | **Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H. Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet. — Unverlangten Manuscriptsendungen i. d. Rückporto beizufügen.

No. 14. | **BERLIN, den 15. Juli 1911.** | **Jahrgang 1911.** 73. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Das Holzpflaster und seine Herstellung. Mit 4 Abbildungen	261—268
Antiqua oder Fraktur?	262—266
Architekt Heinrich Straumer über „Gartenstädte in Deutschland und die Gartenstadt Frohnau". Hierzu das Titelbild und 3 Textabb.	268—272
Maschinelle Wagenrangieranlagen, eine Neuerung für den Verschiebedienst. Mit 9 Abbildungen	272—276
Das unbemannte Motorboot	276—277
Warum werden lange Unterseekabel geteilt?	277—279
Technisches Allerlei	279
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin	279
Bücherschau	279—280
Geschäftliches, Hinweis	280

Das Holzpflaster und seine Herstellung.

Von Dr. A. Neuburger.

Mit 4 Abbildungen.

Wie in so vielen Dingen, so hat die Entwicklung, die die Technik im Laufe der letzten drei Jahrzehnte genommen hat, auch in bezug auf die Ausgestaltung der städtischen Strassen weitgehende Umwälzungen herbeigeführt. Diese Umwälzungen bestehen ausser in einer Anzahl von weiteren Neuerungen in der Hauptsache darin, dass man von den alten Pflasterungsarten zu sogenannten „geräuschlosen" Pflastern überging. Der Ausdruck „geräuschlos" ist natürlich hier nicht in seiner vollen Bedeutung aufzufassen, sondern es handelt sich bei den moderneren Pflastern lediglich um eine Dämpfung, nicht um eine vollkommene Ausschaltung oder Vernichtung der durch den Strassenverkehr entstehenden Geräusche.

Die früher verwendeten Pflasterungsarten hatten samt und sonders den Nachteil, dass sie im Zusammenwirken mit den auf ihnen sich bewegenden Tieren und Wagen einen ziemlich starken Lärm erzeugten. Der Schall wurde dann von den Wänden der die Strasse einsäumenden Häuser zurückgeworfen und hierdurch noch beträchtlich verstärkt. Merkwürdigerweise schien man dies früher nicht einmal sehr unangenehm zu empfinden, sei es, dass man es nicht anders gewöhnt war, sei es, dass man in der behaglichen „guten alten" Zeit wirklich unser modernes Uebel.

Abb. 1. Das Umlegen der Holzstapel.

Digitized by Google

die Nerven, noch nicht kannte. Es ist sicherlich etwas Wahres daran, dass wir im Vergleich zu unseren Vorfahren empfindlicher und nervöser geworden sind. Dieser Umstand, in Verbindung mit dem durch die Entwicklung unserer modernen Verkehrsmittel bedingten rapiden Anwachsen des Verkehrs auch innerhalb der Städte hat dann — zunächst in den Grossstädten — zur Verwendung geräuschlosen Pflasters geführt. Einen so grossen Fortschritt diese geräuschlosen Pflaster in bezug auf Annehmlichkeit auch darstellen, so bedeuten sie doch in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht insofern einen Rückschritt, als sie von bedeutend geringerer Haltbarkeit sind, als die meisten alten Pflasterungsarten. Zu den letzteren verwendete man mit Vorliebe entweder möglichst billiges, also in der Nähe in grossen Mengen vorkommendes und deshalb keinerlei Transportkosten verursachendes Gestein, oder man liess möglichst harte Steine kommen, deren oft grössere Kosten durch ihre schier unbegrenzte Dauerhaftigkeit kompensiert wurden. Ein Beispiel für die erstere Art der Pflasterung bilden die Städte am Golfe von Neapel, in denen einfach die zwar weichen, aber billigen Lavaplatten vom Vesuv als Pflaster Verwendung finden. Der Typus für die zweite Art des Pflasters ist das aus Urgestein hergestellte Pflaster, also das aus Granit oder Porphyr bestehende, das bis zur Einführung geräuschlosen Pflasters in den meisten Städten dominierte. Es wurde oft mit grossen Kosten von weither herbeigeschafft, zeichnet sich aber durch seine Unverwüstlichkeit und schier unbegrenzte Haltbarkeit aus. Allerdings verursachen diese Urgesteine, insbesondere der Granit, wegen ihrer Härte auch ziemliche Kosten bei der Bearbeitung. Man hat sich deshalb vielfach diese überhaupt geschenkt und hat, vor allem in den weniger finanzkräftigen kleineren Städten, den Granit, so wie man ihn bekam, in Sand gebettet. Auf diese Weise entstand das „Kleinpflaster", das an manchen Orten, insbesondere in den kleinen märkischen Städten, als besondere Abart, als sogenanntes „Katzenkopfpflaster" auftritt. Hier werden nämlich die Granitfindlinge verwendet, die man in der Nähe aus den aus der Eiszeit zurückgebliebenen Gletschermoränen ausgräbt. Sie sind durch die Gletscherwirkungen rund geschliffen und haben infolgedessen das Aussehen, sowie auch meist die Grösse eines Katzenkopfes; es geht sich ganz schrecklich auf ihnen.

Von den geräuschlosen Pflastern sind es hauptsächlich zwei Arten, die gegenwärtig um den Vorrang streiten, das Asphaltpflaster und das Holzpflaster. Von diesen wird das Asphaltpflaster überall da bevorzugt, wo es sich billiger stellt. Wir finden deshalb Holzpflaster hauptsächlich in solchen Städten, die in der Nähe waldreicher Gegenden liegen, also z. B. in St. Petersburg und in London, während es sonst, hauptsächlich nur an

Antiqua oder Fraktur?

Ein alter Kampf ist aufs neue entbrannt, und noch lauter als in vergangenen Jahren ertönt aus zwei Kriegslagern der Schlachtruf: hie Antiqua, hie Fraktur. Die Frage: ob Antiqua oder Fraktur, gilt in den Kreisen, die sich für das deutsche Schrifttum interessieren, als aktuell, obgleich nicht verhehlt werden kann und soll, dass sie unseres Ermessens eigentlich nicht so schwerwiegend ist, als man ausgibt und nicht die Bedeutung hat, die man in manchen Kreisen ihr beimisst. Bisher wurde in Deutschland stets in Fraktur und in Antiqua gedruckt und geschrieben und gelesen, und wir haben uns in dieser Doppelstellung so leidlich wohl befunden. Wir können auch nicht glauben, dass eine Entscheidung nach der einen oder anderen Richtung auf die Entwicklung der Sprache, des Schrifttums oder gar der Volksbildung Einfluss nehmen könnte. Selbstverständlich ist ein autoritativer Befehl zu Gunsten oder Ungunsten einer Schriftart vollständig ausgeschlossen, ein Wandel könnte nur, durch die opinio doctorum vorbereitet, sich allmählich vollziehen, und es fragt sich nur, wäre es wünschenswert, dass sich der Wandel zu Gunsten der Antiqua oder zu Gunsten der Fraktur vollzöge, — erscheint es im öffentlichen Interesse geboten, die Antiqua von ihrem Jahrtausende alten Thron zu stürzen, oder erschiene es angezeigt, die Frakturschrift als eine ganz überflüssige Modeerscheinung ganz ausser Gebrauch zu setzen.

Der Streit ergreift weite Kreise, zieht viele in seinen Bann, die früher der Frage ganz teilnahmslos gegenüberstanden. Soll doch auf dem diesjährigen Verbandstag der deutschen Schriftstellervereine vom Berliner Journalisten- und Schriftstellerverein der Antrag der Beratung unterbreitet werden, dass der besagte Verband sich für den ausschliesslichen Gebrauch der Antiquaschrift aussprechen soll, und werden anderseits wieder Hebel in Bewegung gesetzt, um eine Beschlussfassung in diesem Sinne zu verhindern.

Der Streit ist auch schon in den deutschen Reichstag gedrungen, denn der Verein für Altschrift (Antiqua) hatte an die Regierung das Ersuchen gerichtet, die allgemeine Zulassung der Antiqua als Handschriftform im amtlichen Verkehr der Reichsbehörden zu erwirken und den ersten Schreibunterricht in den Volksschulen mit der leichteren Antiqua beginnen zu lassen, den Unterricht in der schwereren Fraktur auf die späteren Schuljahre zu verschieben und den ganzen Unterricht in der Fraktur nur auf das Lesenlernen zu beschränken. Der Petitionsauschuss des Reichstages hatte empfohlen, die Petition zur Berücksichtigung zu überweisen, während von anderer Seite Uebergang zur Tagesordnung beantragt wurde. In der darüber entfesselten Diskussion platzten die Geister aufeinander. Die Anhänger der Altschrift verteidigten ihren Standpunkt mit praktischen Erwägungen und mit pädagogischen Gründen. Die Anhänger der Fraktur machten geltend, dass die deutsche (?) Schrift neben der Entwickelung des deutschen Volkes und der deutschen Geschichte einhergehe. Ein Mitglied des Reichstages berief sich auf Luther, der seine Schriften und Predigten in deutscher Sprache und deutscher Schrift ins Volk geworfen habe. So wie die Gothik, könne auch die deutsche Schrift nicht aus dem Kulturleben der Deutschen gestrichen werden. Das deutsche Volk möge bei der Schrift Luthers, Goethes und Bismarcks bleiben. Eine Nation mit 100 Millionen, mit der reichsten Literatur der Welt, habe den Anspruch, ihre Sprache in ihre eigenen Charakteren wiederzugeben. Die deutsche Sprache habe ihr eigenes Kleid, das sei die deutsche Schrift, allerdings eine etwas spitzige und eckige, aber immerhin eine charakteristische Schrift.

Die Wogen des Widerstreits der Meinungen gingen bereits sehr hoch, als ein Abgeordneter durch eine humoristische Bemerkung Oel auf diese Wogen goss und sie dadurch etwas glättete. Er konstatierte, dass mit Ausnahme von 12 Mitgliedern des Reichstages alle übrigen, also auch die idealsten Deutschen, ihre guten deutschen Namen in die Diätenliste nur in Antiqua-Schrift eintrugen. Das kühlte die erhitztesten Anhänger der Fraktur etwas ab und einzelne mussten zugeben, dass sie zwar die Fraktur für die einzige eines deutschen Mannes würdige Schrift erachten, selbst aber — es macht dies die leidige Gewohnheit — nur in Antiqua schreiben. So kam es zur Abstimmung. Für Uebergang zur Tagesordnung stimmten 85, für Ueberweisung der Petition 82, das Haus war also nicht beschlussfähig. Es soll später wieder einmal abgestimmt werden. Wann? Das lässt sich wohl nicht sagen, der Reichstag hat offenbar dringendere Sorgen.

Die Hauptkraft der Anhänger der Frakturschrift liegt

Digitized by Google

solchen Strassenzügen Verwendung findet, die eine Steigung aufweisen. Das Asphaltpflaster hat nämlich den grossen Nachteil, dass es bei Regen sehr glatt wird und dass auf ihm deshalb die Hufe der Pferde keinen Halt finden. Gleiten diese schon auf ebenen Strecken aus, so ist es ihnen auf Asphalt meist vollkommen unmöglich, bei feuchtem Wetter einen Wagen auch nur eine geringe

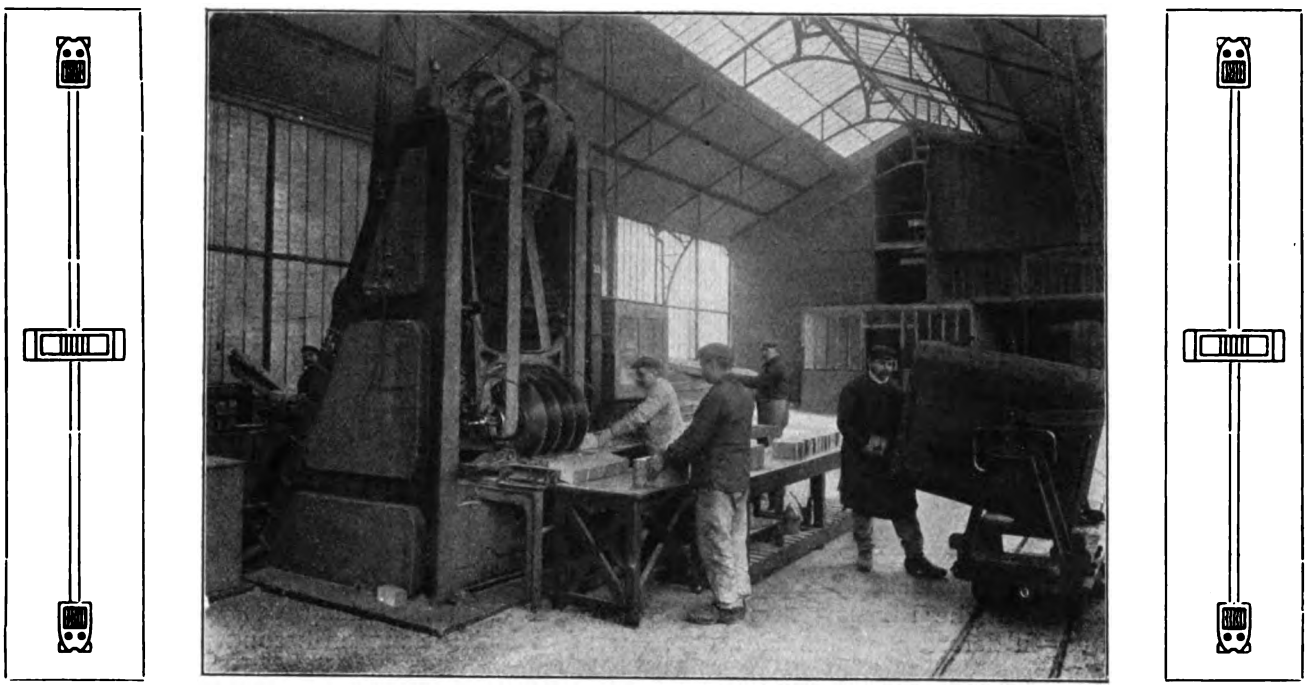


Abb. 2. Das Schneiden der Holzklötze und das Einladen in die Imprägniergefässe.

also im deutschen Nationalgefühl; der Deutsche würde sich nach der Meinung der Anhänger dieser Partei eines wesentlichen Merkmales des deutschen Schrifttums entäussern, falls er die Antiquaschrift begünstigen oder gar zur ausschliesslichen beim Gebrauch in der deutschen Sprache machen würde. Die Fraktur soll nach der Angabe dieser Parteigänger die spezifisch deutschnationale, oder, um sich eines modernen Ausdruckes zu bedienen, die deutsch-völkische Schrift sein, und ihre gänzliche oder teilweise Vernachlässigung käme einem Verrate an der deutschen Nationalsache gleich.

Da verlohnt es sich doch der Mühe, sich etwas näher mit dieser Frage zu beschäftigen und festzustellen, ob wirklich die Frakturschrift die von den Altvätern übernommene, deutschnationale Schrift sei. Gute Dienste bei dieser Untersuchung wird eine kleine Broschüre leisten, die unter dem Titel „Der Werdegang unserer Schrift" von F. Soennecken in Bonn verfasst und im Selbstverlag 1911 erschienen ist.

Unzweifelhaft ist in den deutschen Druckwerken und auch in der Handschrift seit vielen, vielen Jahren, wahrscheinlich schon seit Jahrhunderten, die Frakturschrift im Gebrauche, nachdem sie die Antiqua verdrängt hatte. Jetzt aber beginnt die lateinische oder Antiquaschrift wieder mehr in den Vordergrund zu treten, und auch in den Schulen vollzieht sich allgemach ein Uebergang von der Frakturschrift zur Antiqua, ein Uebergang der mit Zweckmässigkeits- und Gründen der Aesthetik verteidigt wird. Es wird gut sein, wenn wir den Werdegang der Antiqua- wie der Frakturschrift in gedrängter Kürze betrachten.

Alle okzidentalen Schriftarten, im Gegensatz zu den orientalischen, als Hebräisch, Arabisch usw., entstammen einem gemeinschaftlichen Stamme, dem lateinischen Alphabet, das schon 1000 Jahre v. Chr. bei den latinischen Völkern im Gebrauche war. Diese Latiner hatten die Schriftzeichen von den Griechen übernommen, und wird wohl aus diesem Grunde diese Schrift nach der griechischen Landschaft Attika, in der Athen lag, von den Franzosen lettres Attiques genannt. Die Griechen dürften die Schriftzeichen von den Phöniziern entlehnt haben, die als ihre Erfinder gelten, wahrscheinlich aber die Idee dazu von den Aegyptern übernommen haben, und zwar aus den einfachsten Hieroglyphen, selbstverständlich nicht aus den figürlichen (demotischen). Die Antiqua-Buchstabenform ist also die Urbuchstabenform und war schon frühzeitig hoch entwickelt. Wir finden sie schon in Inschriften, die aus den ältesten römischen Kunstepochen stammen. Grund- und Haarstriche sind nicht unbedingt erforderlich, und geschrieben wurden die Buchstaben mit einem flachen Schreibwerkzeuge, aus Schreibrohr oder einem flachen Pinsel bestehend.

Diese Antiquaschrift hat sich fast unverändert bis auf unsere Tage erhalten. Sie ist bei den romanischen Völkern, aber auch bei den englischen und nordischen, also bei den Engländern, Amerikanern, Schweden, Norwegern usw., ausschliesslich im Gebrauche. In Frankreich hatte die Frakturschrift überhaupt nie Eingang gefunden, da hier die tonangebenden Drucker selbst die schöne gotische Schrift verschmäht hatten und stets an der Antiqua festhielten. Ebenso wurde in Italien und Frankreich die Antiquaschrift die allein geltende. In Holland wurde die Fraktur eine Zeitlang für Romane und Reisebeschreibungen verwendet, doch bald wieder durch die Antiqua verdrängt. In den nordischen und auch in slawischen Ländern bürgerte sich allerdings die Fraktur ein, aus dem Grunde, weil diese Länder ihre Drucktypen aus Deutschland bezogen, aber bald verlor diese Schrift auch hier jeden Boden. Schweden und Dänemark wendeten sich der Antiqua zu, ebenso auch die slawischen Länder in dem Masse, in dem sie sich immer mehr im Letternbezug von Deutschland emanzipierten. Aber auch in Deutschland erhob sich schon vor vielen Jahrzehnten, in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, eine heftige Agitation gegen die Frakturschrift, und nahezu 60 Prozent der wissenschaftlichen Werke wurden und werden in Antiqua gedruckt. An der Spitze dieser von gelehrten Kreisen ausgehenden Agitation standen zwei Männer, denen man gewiss Gefühl für Deutschtum, für deutsches Volkstum nicht wird absprechen können, die dem Deutschen seinen reichen Märchenschatz wieder neu geschenkt haben, die Brüder Jakob und Wilhelm Grimm.

So blieb die Frakturschrift auf Deutschland beschränkt, und dieser Umstand, dass jedes andere Volk die Fraktur entweder von vornherein abgelehnt, oder wo diese Schriftart in Aufnahme kam, wieder zu Gunsten der Antiqua zurückgestellt hatte, und dass nur in Deutschland ein Missbrauch, der zur Annahme der Fraktur geführt hatte,

Digitized by Google

Steigung hinaufzuziehen. Deshalb herrscht an Strassen, die gegen die Horizontale einen Winkel bilden, fast überall Holzpflaster vor, und auch in Berlin, das zum grössten Teil mit Asphalt gepflastert ist, sind die zu den Brücken führenden und in der Regel nur geringe Steigung aufweisenden Anrampungen, sowie die Brückenbahnen gewölbter Brücken fast durchweg mit Holzpflaster versehen. Ausser dem Vorzug, dass es den Hufen der Pferde einen besseren Halt gibt, weist das Holzpflaster aber noch eine Reihe weiterer Vorteile gegenüber dem Asphaltpflaster auf, worunter die dunklere Farbe, infolge deren das Auge im Sommer bei starker Sonnenstrahlung nicht geblendet wird, und vor allem die grössere Geräuschlosigkeit obenan stehen. Besonders in Paris, wo das dort sehr helle Asphaltpflaster durch seine starke Blendung bei vielen Leuten Schmerzen in den Augen verursacht, hat man sich nunmehr entschlossen, das Asphaltpflaster in immer weiterem Umfange durch Holzpflaster zu ersetzen. Der Einführung des letzteren standen bisher aber die höheren Kosten im Wege. Es ist nun interessant, wie es die Verwaltung der Stadt Paris vermochte, diese Kosten durch Errichtung einer eigenen grossen Anlage zur Herstellung des Holzpflasters und durch die Eigenart ihrer technischen Einrichtungen derart zu vermindern, dass es den Wettbewerb mit dem Asphaltpflaster aufzunehmen vermag. Gerade diese technischen Einrichtungen sind es, die wegen ihrer grossen Leistungsfähigkeit und wegen der durch sie gegebenen Möglichkeit, altes, verbrauchtes Holzpflaster immer wieder von neuem zu verwenden, wesentlich zur Erzielung des günstigen finanziellen Erfolges mit beitragen.

Zunächst sorgte die Pariser Stadtverwaltung für eine möglichst billige Beschaffung des benötigten Holzes, indem sie grosse Wälder aufkaufte, aus denen der ganze Bedarf gedeckt wird, der sich pro Jahr auf 25 Millionen Holzklötze beläuft. Als Holz kommt hauptsächlich die im Norden Frankreichs wachsende Fichte zur Verwendung, ausserdem werden aber auch Lärchen, Föhren, Eichen und Rotbuchen in Pflasterklötze umgewandelt. Die Erfahrungen haben gelehrt, dass ein richtig hergestelltes Holzpflaster auch in bezug auf seine Dauerhaftigkeit den Wettbewerb mit dem Asphalt aufzunehmen vermag. Für diese Dauerhaftigkeit ist in erster Linie natürlich die verwendete Holzart massgebend. Ein Pflaster aus weicheren Hölzern hält fünf bis zwölf Jahre aus, während einem solchen aus harten Hölzern, wenn es von Zeit zu Zeit in der weiter unten zu beschreibenden Weise nachbehandelt wird, eine auf Jahrzehnte sich erstreckende Brauchbarkeit zukommt.

Das zur Herstellung des Holzpflasters verwendete Holz gelangt in besonderen Zügen, deren jeder aus 20 bis 30 Waggons besteht, aus den — wie schon erwähnt — eigenen Forsten der Stadt Paris nach der Fabrik. Es hat bereits vor

---

sich in zähem Festhalten an dem Ueberlieferten, von Vater auf Sohn sich vererbte, hatte es dann bewirkt, dass man diese Schriftart als „deutschnational" bezeichnete und einen Kampf organisierte, als ob es sich um ein bedrängtes Palladium Deutschlands handeln würde.

In der Antiquadruckschrift unterscheidet man zwei Hauptarten: Die Renaissance-Antiqua und die Antiqua überhaupt oder schlechtweg. Als nach dem Falle Konstantinopels flüchtige Griechen aus ihrem Mutterland die sorgsam gehüteten Ueberreste einer alten, zugrunde gegangenen Kultur, die noch vorhandenen Fragmente altgriechischer und römischer Klassiker, Philosophen, Geschichtschreiber usw., nach Italien brachten, und das Zeitalter der Renaissance eingeleitet wurde, der Wiedergeburt alter Kultur und Bildung, lebte auch in den Schreiberstuben Italiens die Schrift der Alten wieder auf, und die handschriftlichen Antiquazeichen wurden dann auch im Druck nachgeahmt. Als in der Mitte des 15. Jahrhunderts die ersten Drucker Italiens Sweynheim und Pannatz in Subiaco und in Rom zuerst die alten Klassiker zu drucken begannen, nahmen sie solche Typen, die den geschriebenen Schriftzeichen ähnlich waren. Wir müssen jetzt in der Geschichte zurückgreifen. In der zweiten Hälfte des 12. Jahrhunderts hatte sich in Deutschland und auch in Italien eine neue Schriftart eingebürgert, welche die früher in Gebrauch gestandene Antiquaschrift verdrängt hatte, so dass die Wiedereinführung der letzteren in Italien auch als eine Wiedergeburt, als eine Renaissance, bezeichnet wurde. Es hatte sich nämlich in Frankreich ein neuartiger Baustil entwickelt, den man ursprünglich spottweise den „gotischen" nannte, nicht als ob er bei den Goten in Gebrauch gestanden hätte, oder etwa von den Goten abstammte, sondern weil man damit bezeichnen wollte, der Baustil sei ein ganz veralteter, noch aus der wenig kultivierten Germanen- und Keltenzeit herrührend, und weil man den jener Zeit nächstliegenden Namen einer altgermanischen Völkerschaft, den der Goten wählte. Dieser Baustil überwand aber alle Gegnerschaft, bürgerte sich immer mehr ein, und mit seinem die Masse durchgeistigenden Prinzip zog er auch andere Kunstleistungen, z. B. die Skulptur, die Malerei und schliesslich auch die Schrift in seinen Bann. An die Stelle der Rundung trat bei dieser das Spitzige, das Eckige, der grosse Buchstabe sollte nicht mehr Schrift, er sollte Ornament sein, die alten Formen wurden geändert, die aufragenden Striche erhielten Köpfchen und Füsschen, wurden durch dünne, fast gar nicht sichtbare Haarstriche miteinander verbunden, es kam dahin, dass man die Bedeutung der Grossbuchstaben oft nicht mehr erkennen konnte, sondern erraten musste, und so wurde die Deutlichkeit der Schrift dem ornamentalen Zwecke untergeordnet. Im allgemeinen war aber diese gotische Schrift eine schöne Zierschrift, die man nicht mit ihrer späteren Entartung, der „Fraktur", verwechseln wolle. Diese gotische Schrift blieb in Deutschland Jahrhunderte lang in Verwendung.

Im 16. Jahrhundert hatte an manchen Stellen in Deutschland eine italienische Schrift, die „lettera ronda" genannt, Aufnahme gefunden, wurde aber, der Zeitströmung entsprechend, mit einigen gotischen Ecken versehen und „Schwabacher Schrift" genannt. Und aus dieser Schwabacher Schrift entstand erst jene heute als so national deutsch hingestellte „Fraktur", Druck- und Schreibschrift, für und gegen die heute der heftige Kampf entbrannt ist.

Diese Schriftart war aber nicht etwa entstanden, im Bestreben eine deutsche Eigenart zu pflegen und zu bilden, sondern fand ihren Ursprung einzig und allein in dem Bestreben einiger deutscher Schreibmeister in Nürnberg, die Schrift soviel als möglich zu verschnörkeln. Zur selben Zeit, zu der der italienische Schreibmeister Palatinus in Rom sich bemühte die Schriftzüge so einfach und deutlich als möglich herzustellen, sah sein Zeitgenosse, der „berühmte" Schreibkünstler Neudörfer in Nürnberg, seinen Ruhm darin, die einzelnen Schriftzeichen so verschnörkelt, so unleserlich als nur möglich zu schreiben. Aus seiner Schule gingen zumeist die Privatsekretäre des Kaiser Maximilian I. hervor, darunter Vincenz Röckner, welcher die Probe zur Theuerdankschrift geliefert haben soll. Der Einfluss der kaiserlichen Kanzlei sicherte dieser Schrift ihre Geltung auch für Drucke, und nach den Neudörferschen Schriftzeichen wurden dann alle Typen verfertigt, mit denen Nürnberg fast zwei Jahrhunderte hindurch ganz Deutschland und auch zahlreiche slawische Länder versorgte. Aber selbst zu jener Zeit fanden sich Schreibkundige, die nur mit einigem Widerwillen der neuen

Digitized by Google

seiner Verladung eine Vorbehandlung erfahren, indem die Stämme nach dem Fällen entrindet und in Sägemühlen, die an den Wasserläufen in der Nähe der Wälder liegen, in Bohlen von viereckigem Querschnitt zersägt wurden. Jede dieser Bohlen hat eine Länge von zwei Metern; die Seiten ihrer Grundfläche sind 8 bzw. 22 cm lang. Diese Vorbehandlung geschieht gleichfalls in eigener Regie, wodurch sie sich sehr verbilligt. Sie hat den weiteren Vorzug, dass durch sie der

Abb, 3. Imprägnierhalle zur Vornahme der Kreosotimprägnierung ohne Druck.

Moderichtung im Schreibwesen Folge leisteten und die Vorzüge der Antiquaschrift anerkannten. So war von dem Nürnberger Schreibmeister Wolffgang Fugger ein kleines Buch erschienen: „Ein nützlich und wohlgegründet Formular Mancherley schöner schriefften, Nürnberg 1553", in dem der Verfasser über die unleserlichen Schriften seiner Zeit klagt: „Es kummen die guten alten lesslichen Schriefften, so man vormals zu trucken gepflegt hat yetzt dieser Zeit (von wegen der teglichen new geschnitnen Schriefften) schier in eine verachtung". Und dann urteilt Fugger über die Lateinschrift: „Unter vilen und mancherlei Schrieften / finde ich keinen schöneren und herrlicheren literas / dann diese lateinische Buchstaben / so er nach rechter Art und Ordnung geschrieben wirdt / übertrifft er alle andere Schriefften".

Auch noch viel später fanden sich Schreibmeister, die nicht genug Schönes über die Antiquaschrift zu sagen wussten und doch mit eiserner Halsstarrigkeit an der bereits eingewohnten Fraktur haften blieben. So schrieb Michael Bauernfeind in seiner Schrift: „Michael Bauernfeinds vollkommene Wiederherstellung der bisher sehr in Verfall gekommenen gründlich — und zierlichen Schreibkunst" Nürnberg 1716 2 Teile, unter anderem: „Die Quadratbuchstaben (Antiqua) sind von so vollkommener Qualität und Herrlichkeit", und an anderer Stelle: „Die Kursiv-Versalien quästionierter netten Schrift (lat. Schreibschrift) sind von solcher Qualität und Eigenschaft, dass sie denen Augen ein dergestaltiges freudiges Vergnügen geben / dass sie fast vom Ansehen nicht abzubringen sind und ganz nicht satt werden können." Trotzdem pflegte er nur die steifen Formen der Fraktur, die für die Schulen massgebend waren und noch zwei Jahrhunderte massgebend bleiben sollten.

Die deutsche Schrift, wenn man, dem Sprachgebrauch folgend, die Fraktur so benennen darf, hat sich also keineswegs allmählich aus der Eigenart des Volkes entwickelt wie die Sprache, sondern sie ist den Deutschen von Schreibmeistern und Schriftgiessereien förmlich aufgedrungen worden, unter Geringachtung der Schönheit und der Deutlichkeit der Form. Stehen wir doch augenblicklich selbst in einer ähnlichen Entwicklungsphase. Es bemühen sich jetzt Künstler (?) und Kunstgewerbler, die bereits vorhandenen Frakturbuchstaben noch mehr, ja bis zur Unkenntlichkeit zu verunstalten, so dass man oft kaum erraten kann, was die Buchstaben vorstellen sollen, geschweige denn erkennen. Und ist so eine Inschrift oder Ueberschrift oder dergleichen so hergestellt, dass kein lebender Mensch wissen kann, was sie bedeuten oder besagen will, dann gilt der „Entwurf" dieser In- oder Ueberschrift als eine künstlerische Tat.

Zu allem dem kommt noch, dass jetzt in den Schulen allgemein die spitze Feder eingeführt ist, und die taugt nur zur Antiqua, nie aber zur Frakturschrift, für die wieder nur die abgestumpfte Feder taugt, die früher auch allgemein im Gebrauch war. Die spitze Feder schreit förmlich nach der runden lateinischen Schrift.

Was die Zusammensetzung der Schriften betrifft, so sei noch bemerkt: Die Antiqua-Druckschrift besteht aus zwei einfachen Grundzügen, dem graden Strich und dem Halbkreis. Aus diesen beiden Grundzügen lässt sich jeder Buchstabe zusammensetzen. Die Fraktur-Druckschrift besteht aus 66 verschiedenen Grundzügen, das grosse B allein besteht aus 6 verschiedenen. Man muss anerkennen, dass sich unsere Schriftgiessereien bisher unablässig bemühen, die Fraktur-Druckschrift zu verbessern, aber alle Bemühungen bleiben erfolglos und müssen es bleiben, weil die Missgestalt der Buchstaben eine durchgreifende Aenderung nicht möglich macht.

Die Anhänger der Frakturschrift wissen nichts anderes zur Verteidigung der Schrift vorzuführen, als ein ewiges Fanfarenblasen auf der Trompete des nationalen Selbstbewusstseins. Die Frakturschrift sei eine deutsche Eigenart, die erhalten werden müsse, im Osten des Reiches bilde sie ein Bollwerk gegen das Hereinstürmen slawischer Elemente, auch gegen französierenden Einfluss schütze sie. Wir aber fragen: ist die deutsche Kultur und Zivilisation, namentlich die Literatur wirklich so armselig und inferior, dass sie sich ohne den fragwürdigen Notbehelf der Fraktur vor slawischen Sturmfluten nicht zu schützen vermag? Ist es wirklich geboten, ein veraltetes und dem Zusammensturz nahes, trennendes Bollwerk nur aus dem Grunde künstlich zu erhalten, weil es trennend ist? Würde es wirklich der deutschen Eigenart schädlich sein, wenn ein Franzose, ein Pole imstande wäre, die Buchstaben in einem

Digitized by Google

Transport alles überflüssigen, nicht direkt in Pflasterklötze umwandelbaren Holzes vermieden wird.

Die Anlage zur Herstellung des Holzpflasters ist durch einen Schienenstrang direkt mit der Bahn verbunden. Die Bohlen werden also in sie hineingefahren und dort mittels einer sinnreichen Vorrichtung zu hohen Stapeln aufgeschichtet. Diese Vorrichtung besteht aus einem hohen Eisengerüst, dessen eine Seite eine schiefe Ebene bildet. Ueber sie laufen zwei Ketten ohne Ende, die eine Anzahl von Lagern tragen. Auf diese Lager wird Bohle um Bohle aufgelegt und nach oben geführt. Oben gleiten die Bohlen dann auf einer zweiten in der Höhe verstellbaren schiefen Ebene auf die Stapel nieder. Unsere erste Abbildung zeigt diese Stapel, von denen viele Hunderte vorhanden sind und auf denen das Holz lange Zeit an der Luft liegen bleibt, damit es vollständig austrocknen kann. Diese Abbildung zeigt aber auch die nicht minder einfache und sinnreiche und vor allem keinerlei Maschinen oder längere Verwendung von Arbeitskräften beanspruchende Art und Weise, wie die Stapel umgelegt werden, wenn die Bohlen verarbeitet werden sollen. Es kommen dann einfach zwei Arbeiter, die mit Hilfe zweier Winden den Stapel an der einen Seite anheben, so dass er nach der anderen umfällt. Die Bohlen liegen auch nach dem Falle noch in ziemlicher Ordnung und können dann mittels kleiner, auf Schienen laufender Wagen weggeholt und in die Sägeräume gefahren werden.

An Sägen sind eine ganze Anzahl der verschiedensten Systeme von verschiedener Leistungsfähigkeit vorhanden. Ihr Antrieb erfolgt auf elektrischem Wege; die Elektrizität wird von einer Dynamomaschine geliefert, die ihrerseits wieder durch eine Dampfmaschine angetrieben wird. Zur Erzeugung des für die letztere, sowie für den ganzen Betrieb nötigen Dampfes dienen vier Dampfkessel, bei denen gleichfalls das Verbilligungsprinzip zur Anwendung gelangt. Sie werden nicht mit Kohlen, sondern ausschliesslich mit den Abfällen der Fabrikation, mit den dabei abfallenden Sägespänen, sowie mit altem, nicht mehr brauchbaren Holzpflaster geheizt.

Als Sägen kommen sowohl Bandsägen wie Kreissägen zur Anwendung, doch sind die letzteren weitaus in der Ueberzahl vertreten. Sie sind in der Weise zu Systemen vereinigt, dass auf einer mit Hilfe von Transmissionen angetriebenen Welle sechs oder vier Kreissägen sitzen, deren Abstand der Breite je eines Holzklotzes entspricht. Unsere Abb. 2 stellt ein solches System von vier Sägen dar; zu seiner Bedienung sind drei Arbeiter nötig, von denen der eine die Bohlen auf den Sägetisch legt, während der zweite sie an die Sägen heranbringt; der dritte nimmt die fertig geschnittenen Holzklötze weg. In ähnlicher Weise arbeiten auch die Bandsägen.

Sind die Holzklötze geschnitten, so kommen sie zum Imprägnieren, das den Zweck hat, sie widerstandsfähig gegen die Einflüsse der Witte-

---

in Deutschland gedruckten Buche zu erkennen? Liegt in der strengen Isolierung von der Aussenwelt wirklich so viel Beglückendes und Stärkendes für eine Nation? Erkennt man nicht an dem Schicksal Chinas, dieses grössten und volkreichsten Landes der Erde, wohin es führt, wenn man seine „nationalen Eigentümlichkeiten" vor jeder Berührung mit dem Auslande zu bewahren bestrebt ist. Und sollte der Umstand, dass Deutschland heute mit seiner Frakturschrift allein dasteht und niemand auf der Erde ausser einem Deutschen und vielleicht noch einem Dänen seine Schrift zu lesen versteht, nicht eher ein Moment sein, diese Schrift fallen zu lassen und einzutreten in die grosse Gemeinschaft der zivilisierten Menschheit, die, insoweit sie okzidental ist, antiqua schreibt und druckt, als ein Moment dafür, gerade aus diesem Grunde, und koste es, was es koste, die Antiquaschrift ferne zu halten?

Wer hat heute ein praktisches Interesse an der Erhaltung der Frakturschrift? Vielleicht einige Buchdruckereien, welche die Konkurrenz des Auslandes im Buchdruck befürchten, von der sie bisher so gut wie verschont waren, da die ausländischen Druckereien keine Frakturtypen besitzen. Uebrigens werden jetzt schon mit Antiqua-Lettern im Auslande auch deutsche Bücher und Schriften gedruckt. Wer sonst noch? Eine Anzahl Uebereifriger — (es gibt auch solche) —, die vermeinen, den Mangel an Nationalbewusstsein, den der Deutsche früher jahrhundertelang an den Tag gelegt hatte, jetzt durch ein potenziertes wett machen zu müssen, wobei sie übrigens den Beweis schuldig sind, ihn auch nie führen können, dass die Frakturschrift eine national deutsche Schrift sei. Tatsächlich ist sie nichts weiter, als die im Laufe der Jahrhunderte mumifizierte Schöpfung einiger geschmackloser deutscher Schreibmeister, die sich durch Schnörkeleien und Kinkerlitzchen, mit denen sie die Schrift überluden, wichtig machen wollten.

Welche Rücksichten sprechen aber für die Antiquaschrift? Vor allem die Reinheit ihrer Form und ihre grosse Deutlichkeit. Die undeutlichere Form der Fraktur wirkt auf die Dauer schädlich auf die Augen, und das ist ein äusserst wichtiges Moment, namentlich in einer Zeit, in der die Kurz- und Schwachsichtigkeit der Kinder immer stärkere Dimensionen annimmt. Professor Cohn sagt: „Deutschland steht vor einer nationalen Kalamität, die nicht allein unseren friedlichen Beschäftigungen Gefahr bringt, sondern auch die Schlagfertigkeit des Heeres bedroht, denn der kurzsichtige Soldat ist im Felde, wo ihm die Brille leicht zerbricht oder abhanden kommt, nicht brauchbar." Die Frakturschrift mit ihrer Undeutlichkeit und ihren geschnörkelten Zügen ist es, welche die Kurzsichtigkeit der Kinder zwar nicht erzeugt, aber doch fördert. Und erscheint es nicht „nationaler", durch Beseitigung dieser Schrift eine der mehrfachen Quellen für diese Kalamität zu verstopfen, als gedankenlos an einer alten Gewohnheit, und mehr ist der Gebrauch der Frakturschrift nicht, haften zu bleiben? Der Lese- und Schreibunterricht wäre bei weitem leichter und einfacher; das deutsche Kind ist das einzige in der Welt, das acht Alphabete lesen und schreiben lernen muss, während die Kinder aller anderen Völker nur vier Alphabete lesen und schreiben lernen. Der Deutsche würde vom Isolierschemel herabtreten und sich den anderen Kulturnationen Europas und Amerikas anschliessen; es würde aber auch das Erlernen und Verstehen der deutschen Sprache dem Ausländer erleichtert, wodurch deutsche Sprache und Literatur im Auslande nur gewinnen würden. Nicht gering zu schätzen sind die Ersparnisse, die den Druckereien dadurch entstehen, dass sie nicht mehr einen doppelten Typenschatz (Antiqua und Fraktur), sondern nur einen einfachen zu besitzen brauchen. Und so liesse sich noch manches dafür anführen. Es muss nochmals hervorgehoben werden, dass uns im Augenblick die Frage noch nicht gerade brennend zu sein scheint, und dass es im öffentlichen Leben Deutschlands vieles geben mag, was dringender nach einer endgültigen Lösung schreit, als die Frage, ob Fraktur oder Antiqua. Da aber der Kampf schon einmal entfesselt ist, und da, wie wir hören, die Anhänger der Frakturschrift sogar so weit gehen, den völligen Ausschluss der Antiqua zu verlangen und nur eine einzige, national geeichte Schrift wünschen, ja fordern, muss es auch gestattet sein, einer entgegengesetzten Meinung Ausdruck zu geben und mit Nachdruck darauf hinzuweisen, dass eine vollständige Gesundung der Verhältnisse erst mit einer vollständigen Eliminierung der Frakturschrift einsetzen wird. Dr. A. M.

Digitized by Google

rung zu machen und ihnen zugleich die Fähigkeit zu nehmen, Wasser aufzusaugen. Das Imprägnieren geschieht noch nach zwei Verfahren, entweder in offenen Kesseln oder unter Druck in geschlossenen Behältern. Wir sehen noch auf unserer zweiten Abbildung in der Ecke rechts die zum Imprägnieren in offenen Gefässen dienenden Vorrichtungen. Sie bestehen aus kleinen, gleichfalls auf Schienen laufenden Karren, die oben einen grossen Kasten aus Eisenblech tragen, der um seine Achse gekippt werden kann. Dieser Kasten ist oben offen, hat an der Seite unten einen Hahn und oben, in der Nähe des oberen Randes, einen Ueberlauf. In ihn werden die Holzklötze von einem Arbeiter eingeschichtet, und dann wird der Kasten in die Imprägnierhalle gefahren. Es ist dies die auf unserer nächsten Abbildung sichtbare offene Halle, in der ein hohes eisernes Gerüst aufgerichtet ist, das einen grossen Kessel trägt. Dieser Kessel enthält im Innern eine zu den Dampfkesseln führende Rohrschlange, durch die ständig Dampf hindurchgeleitet wird, der den Zweck hat, die Imprägnierflüssigkeit auf eine Temperatur von 60 Grad Celsius zu erhitzen. Als Imprägnierflüssigkeit dient Kreosot, ein Bestandteil des Holzteers, der zum Teil aus den in den Wäldern und den Sägemühlen erhaltenen Holzabfällen gewonnen wird. Der in der Imprägnierhalle aufgestellte und zur Aufnahme des Kreosots dienende Kessel ist unten seitwärts mit einer Rohrleitung verbunden, die über ein gleichfalls seitwärts sich anschliessendes Gestell hinwegführt. Sie ist, damit in ihr das Kreosot nicht erkaltet, mit einer Wärmeisolation umkleidet. Von ihr aus führen an jeder Seite acht, im ganzen also sechzehn gebogene Rohre, die unten in eine Art von umgestülptem Trichter endigen, die Imprägnierflüssigkeit über die mit den Holzklötzen angefüllten Kästen. Die Imprägnierung vollzieht sich in ausserordentlich einfacher Weise. Das Kreosot fliesst oben in die Kästen hinein und füllt sie bis zum Niveau des Ueberlaufes an. Dann bleibt es darin eine halbe Stunde stehen, wobei sich die Holzklötze damit vollsaugen. Der Kubikmeter Holz nimmt ungefähr 35 Kubikmeter Kreosot auf. Das überschüssige Kreosot wird dann aus den Kästen mit Hilfe des unten an ihnen angebrachten Hahnes wieder abgelassen und von neuem verwendet. Die imprägnierten Holzklötze werden einige Zeit an der Luft zum Trocknen aufgestellt und können dann sogleich als Pflasterungsmaterial Verwendung finden.

In anderer Art und Weise vollzieht sich die Imprägnierung unter Druck, die gegenüber der eben erwähnten den Vorteil hat, dass die Durchdringung der einzelnen Räume des Holzzellstoffes bei ihr eine vollständigere ist, wodurch eine noch längere Dauerhaftigkeit des Pflasters gewährleistet wird. Diesem Vorteil steht andererseits wieder der Nachteil gegenüber, dass die Kosten infolge der erhöhten Aufnahme von Kreosot grössere sind. Bei der Imprägnierung unter Druck nimmt der Kubikmeter Holz fast die dreifache Menge, nämlich etwa 200 kg Kreosot auf. Der zur Druckimprägnierung verwendete Apparat ist in unserer nächsten Abbildung wiedergegeben. Er besteht aus einem grossen Eisenzylinder, auf dessen Vorderseite ein schwerer an einer Rolle hängender eiserner Deckel mit Hilfe von fünfzehn Schrauben luftdicht aufgeschraubt werden kann. Die Holzklötze kommen in einen Kasten mit durchlöcherten Wänden, der auf einem Rädergestell bis vor den geöffneten Kessel gebracht wird. Dann wird er auf Rollen ins Innere des Kessels hineingeschoben und dieser geschlossen. Ist dies geschehen, so beginnen die auf der rechten Seite der Abbildung sichtbaren beiden Pumpen zu arbeiten. Die eine, weiter nach hintenzu stehende, ist eine Flüssigkeitspumpe und pumpt den ganzen Kessel voll Kreosot, die andere, weiter vorne befindliche hingegen, ist eine Luftpumpe, die den Inhalt des Kessels, sobald dieser mit Kreosot angefüllt ist, unter Druck setzt. Nach fünf Minuten sind sämtliche Holzklötze vollkommen von Kreosot durch

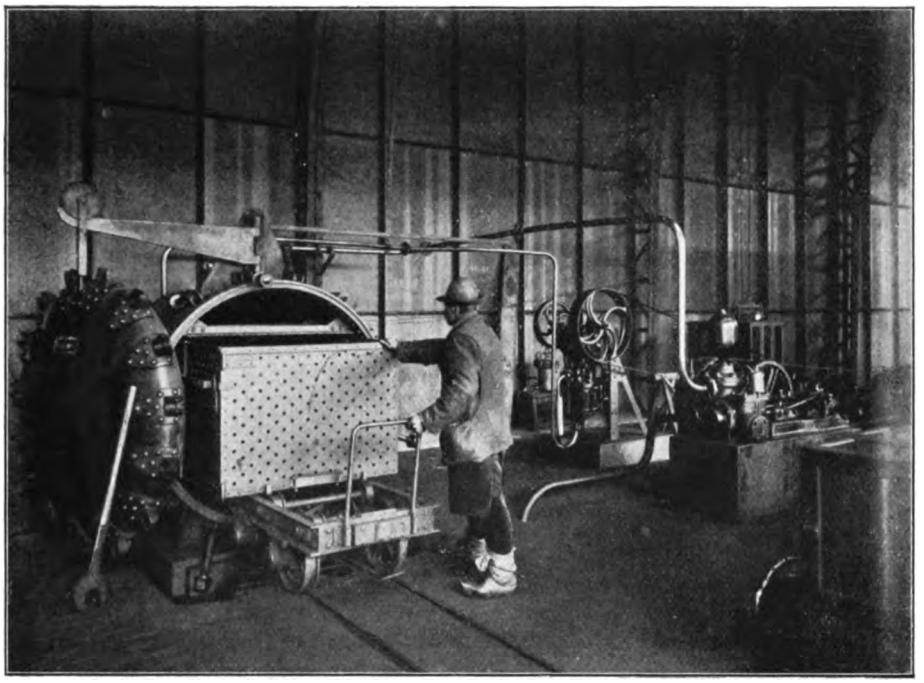


Abb. 4. Imprägnierung der Holzklötze unter Druck.

Digitized by Google

drungen und es kann dann der Kessel wieder geöffnet und sein Inhalt herausgenommen werden, nachdem schon vorher das Kreosot mit Hilfe der Flüssigkeitspumpe und unter gleichzeitiger Wirkung des Druckes wieder herausgesaugt worden ist.

Die eben beschriebene Anlage vermag in der geschilderten Weise täglich bei einer Arbeitszeit von zehn Stunden 240 000 Holzklötze zur Pflasterung zu liefern. Sie hat jedoch noch eine weitere Aufgabe, nämlich die, das verbrauchte Pflaster zu neuer Verwendung wieder herzustellen. Der Verbrauch des Holzpflasters äussert sich in der Weise, dass die Oberfläche der einzelnen Klötze durch die Hufe der Pferde, die Radkränze der Wagen, sowie die sonstigen Hilfsmittel des Verkehrs mit der Zeit aufgerauht und verbreitert wird. Die Holzklötze werden so in die Strassenoberfläche eingebettet, dass ihre Faserung senkrecht von oben nach unten geht. Jeder Druck, der auf ihre Oberfläche ausgeübt wird, trägt deshalb etwas zur Verbreiterung und zur Trennung der einzelnen Fasern bei. Immerhin dauert es im Durchschnitt ein Jahrzehnt, bis die Oberfläche so zerfranst ist, dass sie wieder von neuem geglättet werden muss. Diese Glättung vollzieht sich in der Weise, dass die Klötze aus der Strasse herausgenommen und diese mit neuen Klötzen bepflastert wird; dann werden die alten in die städtische Anlage geschafft und dort zu hohen Stapeln aufgetürmt. Um sie an der einen Seite zu glätten, kommen zwei Methoden zur Anwendung; nach der einen werden sie auf eine schiefe Ebene gelegt, an der sich unten in entsprechender Stellung eine Kreissäge befindet. Sie gleiten zwischen Führungen auf dieser schiefen Ebene derart herab, dass die Kreissäge ihren obersten, durch den Gebrauch mitgenommenen Teil abschneidet. Dieser ausserordentlich einfache Apparat lässt sich jedoch nur da zur Anwendung bringen, wo die Faserung oder die Ausschleifung durch den Gebrauch schon ziemlich weit vorgeschritten ist, wo es sich also als nötig erweist, den Klotz um ein ganzes Stück zu kürzen. Die Kürzung ist für alle Klötze eine gleichmässige, und es entsteht so ein neues, allerdings etwas niedrigeres Pflaster, das in einer anderen Strasse als der, in der es ursprünglich gelegen hat, zu erneuter Verlegung gelangt.

Bei den Klötzen jedoch, bei denen die Abnützung keine so ungleichmässige ist, dass man einen Teil des Klotzes entfernen muss, greift man, um sie von neuem brauchbar zu machen, zum Mittel des Abschleifens. Vor den Stapeln wird auf einem Tische ein Elektromotor aufgestellt, auf dessen Welle eine Art von Fräser aufmontiert ist. Die Geschwindigkeit des Elektromotors lässt sich mit Hilfe eines Widerstandes in ziemlich weiten Grenzen regulieren. Vor jeder dieser Vorrichtungen steht ein Arbeiter, der Klotz um Klotz an den Fräser hält und auf diese Weise seine Oberfläche glatt fräst. Es werden auf die eben beschriebene Art und Weise, nämlich durch Fräsen, pro Stunde 600 aus alten Pflastern stammende Holzklötze regeneriert und zu erneuter Verwendung tauglich gemacht.

Wie man sieht, arbeitet diese in ihrer Art einzig dastehende Anlage nach einem sehr gutdurchdachten System, das sich auf der sorgfältigen Verwertung aller Abfälle, auf der Verwendung geeigneten Materials, auf dem Gebrauch praktischer technischer Einrichtungen und auf der steten Wiederverwendung des abgenutzten Pflasters aufbaut. Da ausserdem durch die geschilderten technischen Einrichtungen viele Arbeitskräfte erspart werden, die anderswo bei der Herstellung von Holzpflaster Verwendung finden, so gelingt es der Stadt Paris in der Tat, das angeblich so teure Holzpflaster zu einem Preise zu gewinnen und zu erhalten, der sie in den Stand setzt, den Asphalt immer mehr abzuschaffen und an seiner Stelle Holzpflasterung in Anwendung zu bringen.

Architekt Heinrich Straumer über „Gartenstädte in Deutschland und die Gartenstadt Frohnau".

Vortrag, gehalten in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Hierzu das Titelbild und 3 Textabbildungen.

Wenn in den Freistunden der Woche oder des Sonntags der Weg uns aus der Stadt hinausführt, wie erfrischt uns da die Anmut der ländlichen Orte und Städtchen. Zwischen grünen Baumkronen saubere Dörfer, zwischen Hügeln anmutige Kirchen, rechts und links fruchtbare Täler. Wie reizend liegen die Gehöfte und einzelnen Häuser an den Strassen. Freundlich blinken die weissen Fenster zwischen grünen Läden und laubberankten Mauern hervor. Idyllisch sind die umwachsenen Häuschen, über den grünen Staketenzaun grüssen Malven und Rittersporn, und die hohen Sonnenrosen nicken, als wollten sie zum Besuch einladen. So ein Häuschen zu besitzen und ein kleines Gärtchen daran mit Aepfel- und Birnbäumen, ein paar Beerensträuchern und ein paar Rosen, dazu ein Eckchen Gemüsebau, wie oft löst sich wohl dieser Wunsch von den Lippen.

Freilich, wenn man dann wieder nach der Grossstadtwohnung gekommen ist und am andern Tag die Tätigkeit und die Sorge den einzelnen in Anspruch nimmt, verdrängen die näherliegenden Eindrücke das Bild des kleinen Häuschens mit den grünumsponnenen Fenstern, so oft es auch grüssend in die Erinnerung tritt. So geht es vielen, vielen, und inzwischen reihen sich Reihe um Reihe in den Vorstädten die grossen Mietskästen, alles in grauem Schweigen verschlingend, was von Frühlingssonnenschein Eingang in die Herzen sucht.

Das Volk der Dichter und Denker besingt die Schönheiten der Welt in unzähligen Liedern, die Maler malen die schönsten Bilder davon, aber sie selbst sitzen im vierten Stock der Mietskasernen zwischen rauchenden Essen, lärmenden Strassen und in schlechter Luft. Ist es wirklich so schwer, etwas von der Poesie der alten Städte in die Wirklichkeit umzusetzen, und warum geschieht nichts? Sind es dieselben Leute, die in den Gymnasien die Schönheiten des klassischen Altertums in sich aufnehmen; sind es dieselben Leute, die auf den Hochschulen aus den Quellen der Wissenschaft und schönen Künste schöpfen, die ruhig zusehen, wie unser Volk im Wohnungselend der Grossstadt

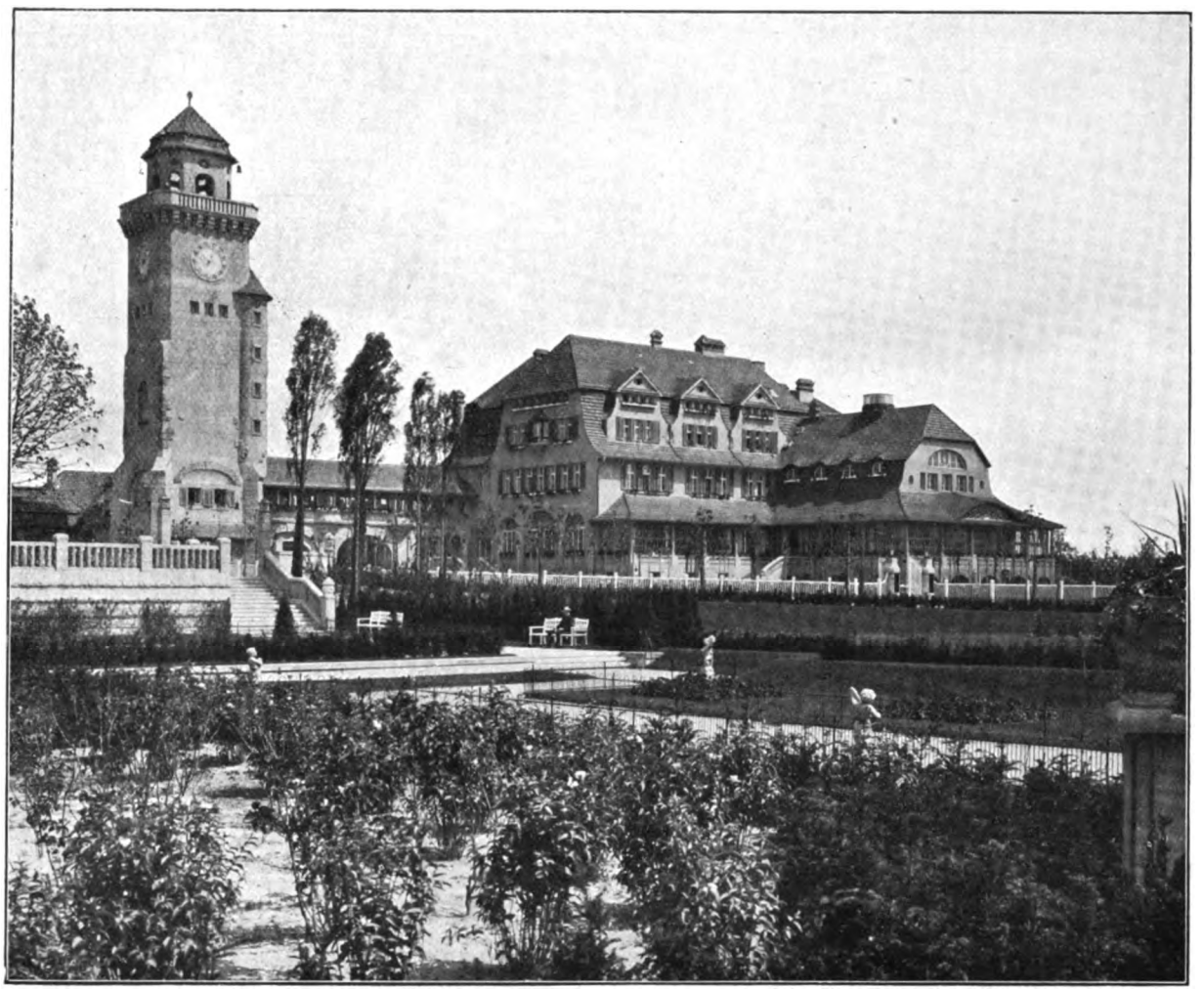
Digitized by Google

zugrunde geht? Wie furchtbar diese Zustände an unserer Volksgesundheit zehren, ist allgemein bekannt. Wohnen doch in Berlin nicht weniger als 679 000 Personen in einräumigen, 630 000 in zweiräumigen und 608 000 in dreiräumigen Wohnungen zusammengedrängt, und selbst diese für die Familienmitglieder unzulänglichen Räume müssen mit Schlafgängern geteilt werden, die in nicht weniger als 62 000 Haushaltungen Aufnahme erhielten. In einräumigen Wohnungen befanden sich bis zu 10 Schlafleute.

In der Regel spricht man nur vom Wohnungselend der Arbeiter, weil diese am schlimmsten darunter zu leiden haben; aber auch für die Kreise der Privatangestellten, die nicht höher, vielfach sogar niedriger entlohnt werden, bis weithin in den vermögenden Mittelstand besteht die Wohnungsfrage. In der Regel muss ein Viertel des Einkommens nur für die nackte Wohnung gezahlt werden, die weder vom Standpunkt der Gesundheit noch Sittlichkeit einigermassen menschlichen Anforderungen entspricht und in bezug auf Aesthetik überhaupt nicht betrachtet werden darf. Die ungeheuren Summen an Kapital, welche hierdurch der Befriedigung anderer, notwendiger Bedürfnisse entzogen werden, fliessen in die Tasche der Wohnungsvermieter oder ihrer Hintermänner. Das gesamte Gewerbsleben und die gesamte Volkswirtschaft leiden darunter ungeheuer.

Die Gründe für dieses Wohnungselend sind in der Ratlosigkeit zu suchen, mit der unsere staatlichen und städtischen Behörden dem rapiden Wachstum der modernen Städte gegenübergestanden haben. Mangelhafte Bauordnungen und ganz untaugliche Bebauungspläne, vor allem aber eine Gesetzgebung, die die Bodenspekulation geradezu fördern musste, taten das übrige. Sind doch z. B. durch die Bestimmung, dass drei Viertel aller Stadtverordneten Hausbesitzer sein müssen, unsere Stadtparlamente in den meisten Städten reine Interessenvertretungen der Hausbesitzer.

Die Anhäufung grosser Menschenmassen in den Städten liess die Bodenpreise stets höher und höher emporschnellen, und sie haben nachgerade eine schwindelhafte Höhe erreicht. Während z. B. in Berlin 1 qm Land in den Aussenbezirken etwa 14 Mk. kostet, kostet er in bester Geschäftsgegend bis zu 2700 Mk.! Ein grösseres Zimmer in besserer Gegend kostet 300 bis 500 Mk. Mietspreis. Bei einem bebauten Grundstück muss man von vornherein 40 Prozent für den Wert des Grund und Bodens rechnen, d. h., dass nahezu 40 Prozent als Tribut an das Bodenkapital gezahlt werden. Ueberall haben die Bodenpreise eine volkswirtschaftlich ungerechtfertigte, schädliche Höhe erreicht, eine Tatsache, die der Gesetzgeber im ersten Satz des Gesetzes über die Wertzuwachssteuer folgendermassen zum Ausdruck bringt: „Bei der Wiederveräusserung von Grund und Boden wird von dem ohne Verdienst des Be-



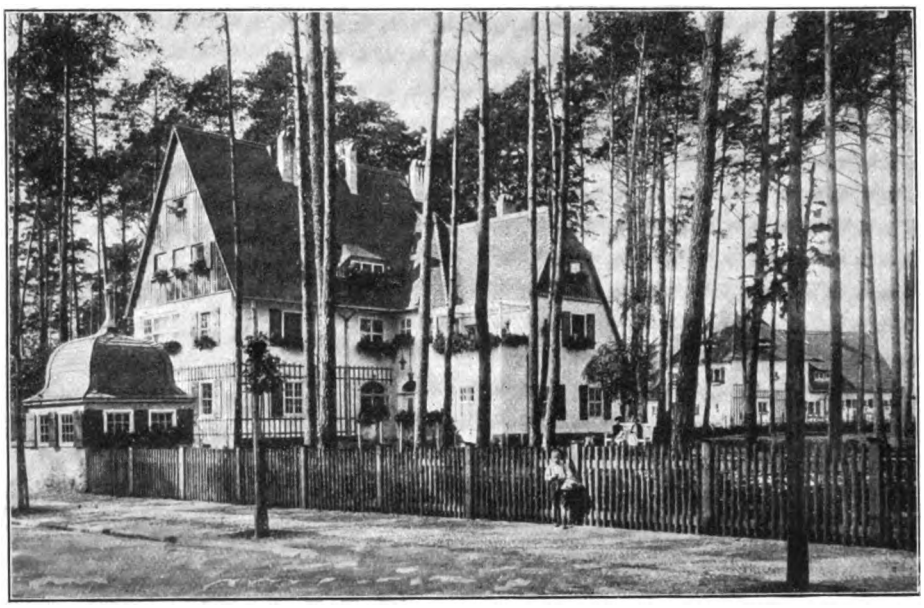
Gartenstadt Frohnau bei Berlin. Kasino und Stationsgebäude.

Digitized by Google

sitzers entstandenen Wertzuwachs eine Steuer erhoben." „Ohne Verdienst des Besitzers entstandenen Wertzuwachs!"

Grosse soziale Aufgaben warten hier der gesetzgeberischen Tätigkeit des Staates, der Steuer- und der Bodenpolitik der Gemeinde. Am letzten Ende ist es ja auch der politische Kampf, der allein hier grundlegende Wandlungen herbeiführen kann. Aber hierauf warten zu wollen, hiesse sich mitschuldig machen; jeder Tag ist verloren, denn wir wissen, dass wir uns schon heute helfen können. Wo ein Wille ist, da ist auch ein Weg!

Die Bestrebungen der gemeinnützigen Baugesellschaften und der Baugenossenschaften sind nichts anderes wie eine Selbsthilfe in dieser Richtung, die einen höchsten Ausdruck findet in der Dezentralisationsbewegung, die auf billigem Grund und Boden, fern von der Stadt, eine vollkommen neue Ansiedlung, eine sogenannte Gartenstadt, gründen will.



Gartenstadt Frohnau bei Berlin. Direktorwohnung.

Städtegründungen haben wir in den letzten Jahren viele erlebt, nur mit dem Unterschied, dass sie nicht auf genossenschaftlicher Basis gegründet wurden, sondern wiederum zur spekulativen Ausnutzung des Grund und Bodens; aber, was hier ein einzelner Grosskapitalist unternimmt, um sich grosse Gewinne zu verschaffen, warum soll das nicht von vielen einzelnen kleinen Kapitalisten, die sich zu einer Gesellschaft zusammenschliessen, unternommen werden können?

Ein Beispiel: Vor den Toren Berlins im Norden liegt eine neugegründete Gartenstadt! welche bis jetzt in jeder Beziehung mit das Beste zeigt, was auf dem Gebiete des Städtebaues aufzuweisen ist, und worauf ich später eingehen will. Ein Grosskapitalist kauft hier ein ca. 3000 Morgen umfassendes Gelände zum landwirtschaftlichen Nutzungswert auf. Auf Grund eines künstlerischen Bebauungsplanes, der zugleich für alle Zeiten eine hygienisch und ästhetisch einwandfreie Bebauung sichert, werden die Strassen und Plätze angelegt, ein Bahnhof gebaut, Gas und Wasser hingeleitet. Nun beginnt der Verkauf der einzelnen Parzellen, die in diesem Falle zu einem Preise verkauft werden, der für den Kapitalisten einen hohen Gewinn sichert.

Dieser selbe Vorgang könnte sich nun in der Weise abspielen, dass statt des einen Grosskapitalisten eine Gesellschaft, sei es eine Genossenschaft oder eine Gartenstadtgesellschaft, die aus vielen Teilhabern besteht, das Gelände aufkauft. Die Gemeinnützigkeit des Unternehmens ermöglicht die Aufnahme von Geldern aus staatlichen Kassen zu billigem Zinsfuss, um den Bahnhof, die Strassen anzulegen, Gas und Wasser zu beschaffen. Um den Bau der Häuser zu verbilligen, wird die Gesellschaft die Ausführung der Häuser selbst in die Hand nehmen, um die einzelnen Arbeiten wirklich zum Selbstkostenpreis, ohne dass erst wieder Zwischenunternehmer Gewinne haben, zu erhalten. Auf diese Weise gelangt der einzelne Teilhaber in den Genuss eines Hauses oder einer Wohnung mit Garten, wofür er nur die Kosten des ursprünglichen Erwerbspreises des Grundstückes zuzüglich des Anteiles für den Bau von Bahnhof, Strasse usw. und der Selbstkosten des Hausbaues zu verzinsen hätte. Hierdurch wird der jährlich zu zahlende Mietspreis nicht allein in ein Verhältnis gebracht zu dem Einkommen auch des kleinen Mannes, sondern es wird dem einzelnen Teilhaber auch eine bei weitem schönere Wohnung mit Gartengenuss in guter Luft und schöner Umgebung geboten. Um auch im Falle einer Wiederveräusserung die Spekulation auszuschliessen, muss von vornherein Grund und Boden unter einer Rechtsform abgegeben werden, die diese Möglichkeit verhindert. Am praktischsten hierfür hat sich das Erbbaurecht oder das Wiederkaufsrecht erwiesen. Bei dem letzteren behält sich die Gesellschaft das Recht vor, das Besitztum zu dem ursprünglichen Preis abzüglich der Abnutzung, zuzüglich etwaiger Verbesserung wiederzuerwerben. Auf alle Fälle bleibt dabei eine etwaige Wertsteigerung dem Genuss der Allgemeinheit gesichert und schliesst die unsittliche Bereicherung des einzelnen aus Grund und Boden gänzlich aus. Es ist selbstverständlich, wenn die Gesellschaft das Recht hat, das Grundstück zu dem

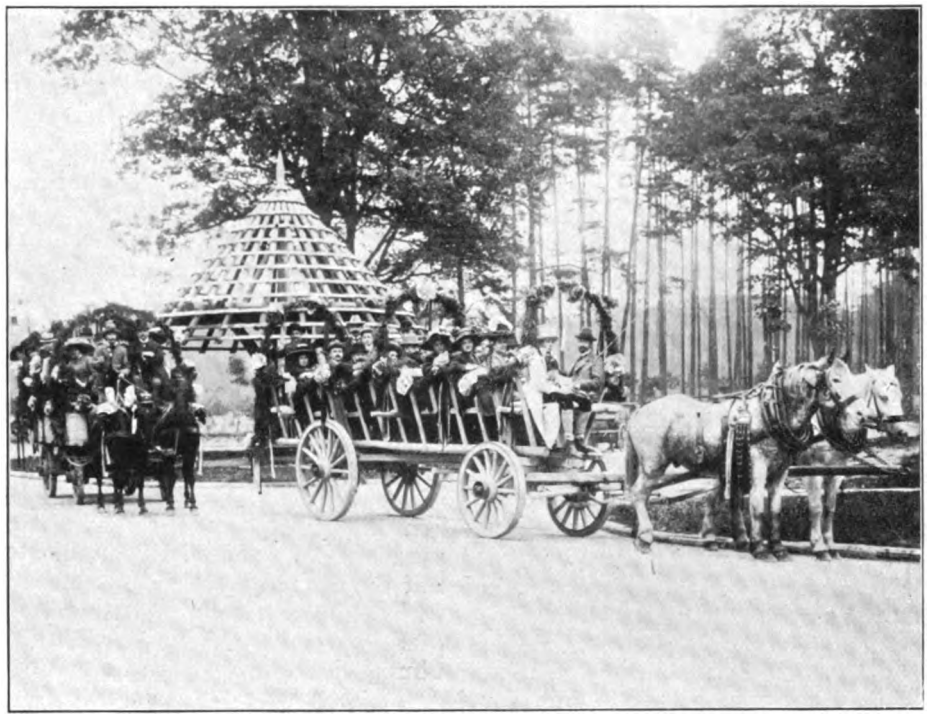
Digitized by Google

ursprünglichen Preise zu erwerben, dass dann niemand riskieren wird, einen höheren Preis dem Besitzer zu zahlen. Denn der neue Käufer würde ja dieses Mehrpreises verlustig gehen, wenn die Gesellschaft von dem Recht Gebrauch macht.

Die sorgfältige Aufstellung eines Haushaltplanes einer Gartenstadtgesellschaft muss Hand in Hand gehen mit der Aufstellung eines Bebauungsplanes unter sowohl vom hygienischen, wie auch vom künstlerischen Standpunkt aus grosszügigen Gesichtspunkten. Die Verkehrsmöglichkeiten mit den Arbeitsstätten der Einwohner, wenn es sich um die Gartenstadt vor den Toren einer Industriestadt handelt, andernfalls bei einer Gartenstadt, die in vollkommener Selbständigkeit erbaut wird, die Anlage von Verbindungen zu anderen Industriezentren werden auf diesen Bebauungsplan massgebenden Einfluss haben. Bei der Anlage der Strassen muss von der Eintönigkeit, in der die Bebauungspläne in der vergangenen Bauperiode von unsern staatlichen und Stadtbaubehörden aufgestellt worden sind, abgegangen werden. Hierfür finden sich auch in Deutschland genug Beispiele; wir brauchen nur in die schöne Umgebung Berlins zu gehen. In den kleinen Orten und Städtchen aus alter Zeit gibt es ausser dem Marktplatz, an dem man wohnen kann, den Platz an der Kirche oder das Kirchgässchen, ein anderes Viertel wieder heisst „An der Aue" oder „Auf dem Mühlberg". Bei einer neuern Stadtanlage trifft man auch die Bahnstrasse. Jedes Viertel in einem solchen kleinen Orte gibt für sich ein geschlossenes Bild, wenn es auch wiederum mit den andern Stadtteilen zusammenhängt.

Die erste Entwickelung der Gartenstadt ist von der sofortigen Anlage einer Bahn oder einer elektrischen Bahnverbindung abhängig, und es muss vom Staate verlangt werden, dass auch hierbei eine Subvention oder eigene Uebernahme erfolgt.

Dass die Idee der Gartenstädte auf gemeinnütziger Basis durchführbar ist, gehört nicht mehr in das Reich der Hypothesen, wenn wir auch in Deutschland die englischen Beispiele nicht als massgebend betrachten können. Die Verhältnisse sind in England eben in jeder Beziehung andere; erstens ist dort seit Jahrhunderten das Erbbaurecht eingeführt, und das ganze Land gehört nur wenigen Grossgrundbesitzern, die es an die Bevölkerung auf eine Zeit von 99 Jahren verpachten. Dabei ist natürlich die Weiterverpachtung an die Erben Regel, so dass in der Tat der einzelne sich als Besitzer des von ihm bewohnten Anwesens fühlen kann. Ferner ermöglicht das bedeutend mildere Klima Englands einen etwa um ein Drittel billigeren Hausbau. Während wir in Deutschland dicke Mauern, doppelte Türen und Fenster, Vorhallen, Windfänge, hohe Sockel zum Abhalten der Feuchtigkeit und eine widerstandsfähige Dachkonstruktion brauchen, sieht man bei den englischen Häusern schwache Mauern, einfache Fenster und Türen, die direkt vom Zimmer ins Freie gehen, und leichte Konstruktionen, alles Umstände, die das Bauen ausserordentlich verbilligen. Hierzu kommt noch ein ganz anders beschaffenes Hypothekengesetz, welches die Beleihung in Deutschland bei Grundstücken mit Erbbaurecht erschwert, während in England das Erbbaurecht, seit Jahrhunderten eingeführt, auch hierfür geeignete Formen gezeitigt hat. Aus diesen Gründen tun wir besser, uns an die Beispiele in Deutschland zu halten und aus deren Gelingen das Vertrauen zu schöpfen für weitere Gründungen. Ich nenne hier zunächst „Hellerau" bei Dresden. Gegründet von dem idealdenkenden Inhaber der Dresdener Werkstätten für Handwerkskunst, Herrn Schmidt, und von der sächsischen Regierung in jeder Weise gefördert, stellt es die Gartenstadt im reinsten Sinne des Wortes dar, d. h. auf dem Gelände sind Industrie- und Wohnviertel in gleicher Weise vertreten, so dass die Stadt ein völlig selb-



Ausflug der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin nach Frohnau.

Digitized by Google

ständiges Gemeinwesen bildet. Dadurch, dass das grösste Unternehmen der Gründung zugleich ein künstlerisches ist, stellt sich „Hellerau" nicht bloss in hygienischem und volkswirtschaftlichem Sinne, sondern auch künstlerisch betrachtet als das vorzüglichste Musterbeispiel einer Gartenstadt dar. Das Verdienst des Herrn Schmidt ist um so grösser, als alle Literatur und Agitation nicht soviel helfen kann, wie ein einziges gutes Beispiel.

Vergleicht man in irgend einer Gegend die Kirchbauten und Kirchtürme, so wird man bald eine gewisse Aehnlichkeit finden, und bei einiger Mühe ist leicht festzustellen, dass unsere Vorfahren dem Werk irgendeines hervorragenden Baumeisters nachbauten, soweit es ihren Kräften eben entsprach. Ganze Stadtbilder sind auf diese Weise entstanden. Auch in „Hellerau" sind Künstler tätig, deren Namen einen hellen Klang haben, und ich kann nur empfehlen, gelegentlich einen Sonntag zu einem Ausflug nach Hellerau zu benutzen. Das ist sehr leicht auszuführen in Verbindung mit einem Sonntagsausflug nach der schönen Elbresidenz Dresden.

Weitere Beispiele solcher Gründungen sind München-Perlach, Ulm, Stuttgart, Karlsruhe.

Ulm ist besonders interessant, weil dort das Erbbaurecht und Wiederverkaufsrecht gemischt in ausserordentlich guter Weise zum Ausdruck kommt und sich sehr gut bewährt. Andere sind im Bau oder in dem Gründungsstadium.

Bei all diesen Gründungen handelt es sich nicht etwa lediglich um die Herstellung von Arbeiterwohnungen zu billigsten Preisen, denn eine solche Gründung würde an ihrer Einseitigkeit scheitern oder eine städtebauliche Entwickelung nie erfahren. Vielmehr handelt es sich um eine allgemeine Verlegung der Wohn- und Arbeitsstätten, Kontore und Industrien aus enggebauten Strassen mit hohen Häusern in freigebaute, Luft und Licht bietende billige Einzel- oder Gruppenhäuser. Mehr wie bisher soll dabei auch eine künstlerische Bauweise zur Anwendung kommen, nicht etwa, indem dabei an die Verwendung von Schmuck und Zierat, der nur die Kosten erhöht, gedacht ist, sondern indem die Anordnung der Räume und Baumassen im Rahmen der Bausumme in höchster Vollkommenheit den Bedürfnissen der Bewohner, den Eigentümlichkeiten des Bauplatzes und der Umgebung, sowie der Beschaffenheit der zur Verwendung kommenden Baumaterialien angepasst wird. Der naive Ehrgeiz von Papierarchitekten, die an jedem kleinen Häuschen sich als grosse Originale betätigen wollen, hat längst der Erkenntnis Platz gemacht, dass es die Aufgabe des Architekten sein muss, im Dienst der Volkswirtschaft und der Gesundheitspflege seine Tätigkeit auszuüben. Diese Durchdringung mit sozialer Auffassung wird den Arbeiten dann von selbst einen höheren Stempel aufdrücken. Auch beim Kleinwohnungsbau wird dann von selbst der Künstler zu seinem Rechte kommen. Die Häuser sollen in kleinerem Rahmen gehalten werden, wenn sie für Arbeiter eingerichtet sind. Ein solches Haus ungefähr zum Baupreise von 4000 Mk. enthält neben dem grossen Zimmer als Wohnzimmer eine geräumige Wohnküche, dann oben zwei grössere Schlafräume und einen kleineren Schlafraum, Spülraum, Klosett, Keller und Boden, dazu kommt ein kleiner Hof mit kleinem Geflügelstall, der evtl. auch als Geräteschuppen dient. Jede Wohnung erhält den alleinigen Genuss eines Gartens. Ich möchte hierbei vor allem einen Spülraum bei jeder, auch der kleinsten Wohnung, empfehlen. Die Stockwerkshöhen sollen etwas geringer genommen werden, wie bisher allgemein üblich, da ja bei der offenen Bauweise der Zutritt von Licht und Luft ganz anders möglich ist, wie bei Mietshäusern in geschlossenen Häuserreihen.

Damit auch bei dem Hausbau späterer Ansiedler die Anlage des Grundrisses in künstlerischer und gesundheitlicher Richtung und die Gefälligkeit des Aufbaues gewährleistet wird, muss unbedingt eine Kommission von Fachleuten zur Begutachtung aller eingehenden Baupläne eingesetzt werden. Diese Kommission darf in keinem Falle mit der Leitung der Gartenstadtgesellschaft selbst in Verbindung stehen, weil geschäftliche Gründe diese nur zu leicht an der durchgreifenden Ausübung des Einspruchrechtes hindern.

(Schluss folgt.)

Maschinelle Wagenrangieranlagen, eine Neuerung für den Verschiebedienst.

Mit 9 Abbildungen.

Zum Rangieren der Eisenbahnwagen wird bei diesen von der Firma Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis geschaffenen Wagenrangieranlagen ein neben den Gleisen in profilfreier, handlicher Höhe geführtes endloses Drahtseil benutzt, das während der Rangierzeit ständig in Umlauf begriffen ist und seine Bewegung von einem Motor, Wellenstrang oder einer sonstigen Kraftquelle erhält. Dieses Seil wird in der Weise angeordnet, dass jedes Rangiergleis möglichst von einem rechts und einem links laufenden Seilstrang eingeschlossen ist, so dass an jeder Stelle der Anschlussgleise Wagen oder Wagenzüge beliebig nach der einen oder andern Richtung gezogen werden können. Statt eines einzigen Seillaufes müssen oft mehrere angewendet werden. Die Zahl der selbständigen Seilläufe richtet sich nach der Grösse des Rangierbahnhofes bzw. der Zahl der zu bedienenden Rangiergleise. Der Antrieb des Seiles bzw. der Seilläufe geschieht von einer Seilwinde aus. Letztere ist mit Rillenscheibe ausgerüstet und wird tunlichst in der Mitte der Rangieranlage, mit Rücksicht auf spätere Erweiterungen derselben aber auch an anderer Stelle angelegt. Die Seilanordnung richtet sich nach den Kurven, Weichen, der Zahl der zu unterkreuzenden Gleise, Lage der zu bedienenden Rangierstrecken zu den übrigen Gleisen sowie der Lage der Antriebsstation, die, wie angedeutet, des Platzes wegen meistens seitwärts quer vor der Mitte des Bahnhofes gewählt werden muss. Abb. 1 veranschaulicht die Seilanordnung auf einem grösseren Fabrikbahnhof. Im unteren Teile des Bildes ist eine rechtwinklige Seilunterführung, weiter oben eine zweifache Seilablenkung im wagerechten Winkel dargestellt. Abb. 2 lässt die Anordnung einer Antriebsstation mit den von ihr ausgehenden Seilzügen erkennen; sie zeigt in ihrem linken Teil zugleich auch die Seil-Spannvorrichtung. Die Anordnung der Seile in der Nähe der Antriebsstation selbst ist aus Abb. 3 deutlicher zu ersehen. Hier gehen vom Antriebsort zwei selbständige Seilläufe aus, um anfangs unterirdisch und nach Erreichung der Gleisgruppen oberirdisch zu verlaufen.

Die Ausführung einer Rangierbewegung setzt nun zunächst das Ankuppeln des Wagens oder der Wagengruppe

Digitized by Google

an das Triebseil voraus. Dieses Ankuppeln geschieht in sehr einfacher Weise mit einem besonderen Seilschloss bzw. Seilgreifer und einem anschliessenden, etwa 4 m langen Kuppelseil, das mit einer Spiralfeder und einem kräftigen Zughaken ausgerüstet ist. Abb. 4 und 5

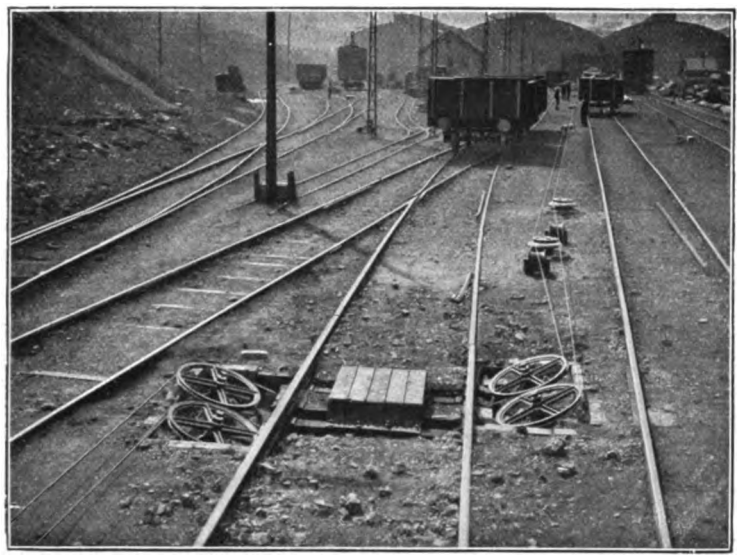


Abb. 1. Seilrangieranlage (Bauart Bleichert).

zeigen zwei gebräuchliche Ausführungsformen dieser Kuppelapparate. Jeder Apparat besteht aus einem Grundkörper, der oben einen festen Handgriff, unten eine Klemmvorrichtung und seitlich die zu deren Betätigung erforderliche Spannkurbel trägt. Wie Abb. 5 deutlicher erkennen lässt, steht das Kuppelseil mit dem Spannwerk in unmittelbaerr Verbindung, so dass nicht nur durch die Handkurbel, sondern auch durch die Spannkraft des Seiles der Schluss der Klemmbacken herbeigeführt werden kann. Der Gebrauch des Kuppelapparates im Betriebe ergibt sich hiernach von selbst. Der Arbeiter setzt, nachdem er den Seilhaken mit dem zu bewegenden Wagen in Verbindung gebracht hat, den Apparat auf das in Bewegung befindliche Triebseil auf und schliesst die Klemmbacken durch einfache Kurbelumdrehung soweit, bis das Förderseil mit ihnen in Berührung getreten ist. Da das Förderseil sich bewegt, so wird sich das Kuppelseil straff spannen und durch den entstehenden Seilzug die Klemmbacken vollends schliessen. Ebenso geschieht das Lösen des Seilschlosses unter der Zuglast des zu bewegenden Wagens wiederum in leichter und einfacher Weise durch einfache Kurbelumdrehung.

Beim Vorrücken der Wagen hat nun der Arbeiter, der den Kuppelapparat mit der Hand fortführen muss, alle Bewegungen mitzumachen und insbesondere auf das gute und stossfreie Ueberschreiten der Stütz- und Kreuzungspunkte zu achten. Ueber das in dieser Weise vorzunehmende Rangieren gibt Abb. 6, worin das Bewegen zweier Wagen veranschaulicht ist, Auskunft. Ist ein Wagen bzw. Zug über eine Gleis- oder Wegekreuzung oder Weiche fortzuführen, so wird von dem Arbeiter die Verbindung zwischen Wagen und Förderseil kurz vor der Kreuzung, d. h. kurz vor der Ablenkung des Seiles unter das Bahnplanum, gelöst und der Wagen bzw. Zug bewegt sich vermöge seiner lebendigen Kraft über die Kreuzungsstelle hinaus, um hinter ihr wieder mit dem Rangierseil gekuppelt zu werden. Ist dagegen die Rangierbewegung durch eine Kurve hindurch auszuführen, so wird das Abkuppeln des Verbindungsseiles vom Wagen nicht erforderlich, denn der Kuppelapparat ist so gestaltet, dass er auch über die die Ablenkung des Förderseiles besorgenden Kurvenrollen stossfrei hinweggleiten kann. Abb. 7 zeigt den Kupplungsapparat nebst Kuppelseil in betriebsmässiger Stellung kurz nach dem Ueberschreiten einer Kurvenrolle.

Hinsichtlich der Kraftverhältnisse beim Antrieb des Rangierseiles waren zunächst ziemlich erhebliche Schwierigkeiten zu überwinden. Da nämlich die grösste Kraft beim Anfahren der Wagen aufzuwenden ist, während nach dem Erreichen der gewöhnlichen Geschwindigkeit von 0,5 bis 0,7 m i. d. Sek. nur noch eine verhältnismässig geringe Kraft für die Bewegung erforderlich ist, so ergab sich die Notwendigkeit, in die Rangierseilantriebe je nach Grösse der Anlage eine entsprechende Schwungmasse einzubauen. Die Schwungmasse muss derartig bemessen werden, dass sie imstande ist, den zum Anfahren des Wagens oder Wagenzuges erforderlichen Kraftüberschuss abzugeben. Der Antriebsmotor hat daher im allgemeinen nur die Betriebskraft aufzubringen, die erforderlich ist, um den

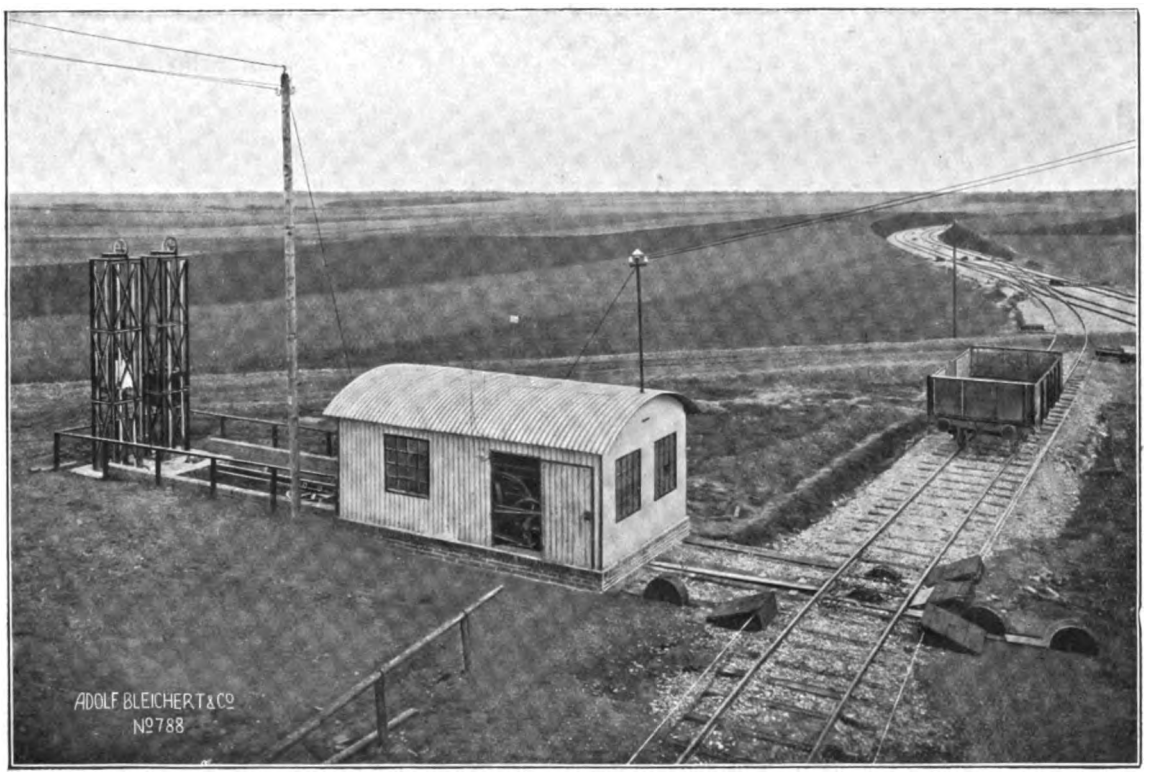


Abb. 2. Antriebstation der Wagenrangieranlage des Eisensteinbergwerks Bellerhammer.

Digitized by Google

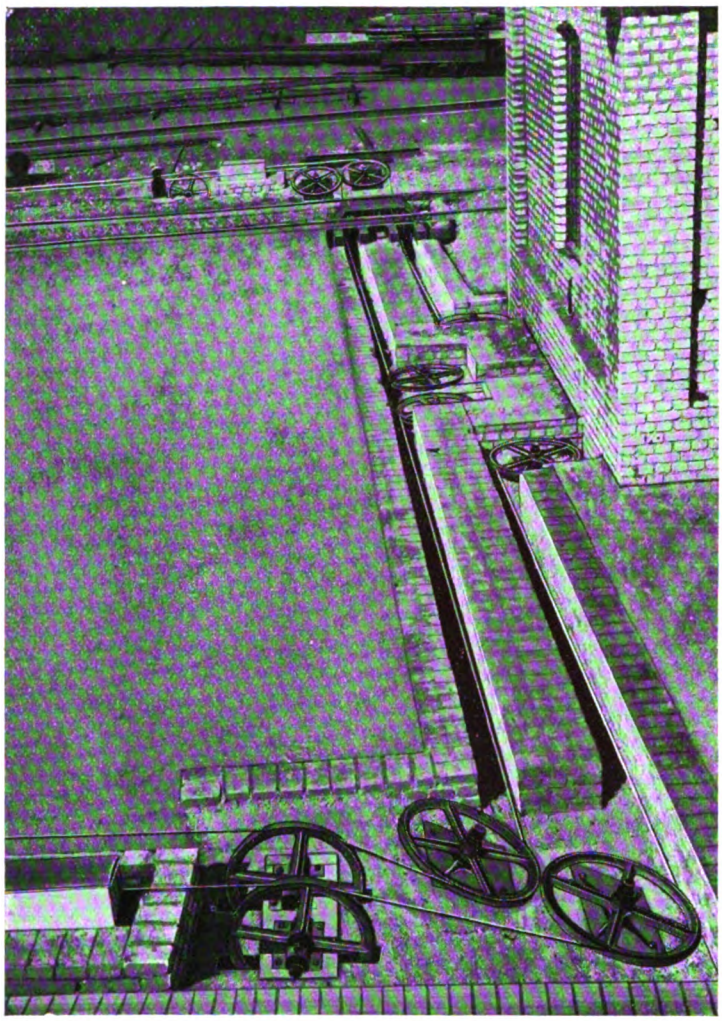


Abb. 3. Wagenrangieranlage mit zwei Seilläufen. Seilführung an der Antriebsstation.

nen dieser Rangieranlagen nur verhältnismässig klein zu sein brauchen.

Zu den vorgenannten Schwungmassen oder Schwungrädern muss nun noch ein weiteres Mittel hinzutreten, wenn der Betrieb ohne Störung vor sich gehen soll. Da nämlich die Wagen zum Anfahren eine gewisse Zeit benötigen, bis sie die normale Geschwindigkeit des Seiles erreicht haben, und da andererseits auch ein Gleiten des Rangierseiles in den Backen des Seilgreifers oder in den mit Leder gefütterten Rillen der Antriebsscheiben mit Rücksicht auf die Lebensdauer des Seiles unbedingt vermieden werden muss, so wird nach der Bleichertschen Bauweise mit dem vorerwähnten Schwungrade noch eine zuverlässig und sicher wirkende Rutsch- oder Entlastungskupplung verbunden, die es der Schwungmasse ermöglicht, ihre lebendige Kraft ganz allmählich auf den in Gang zu setzenden Wagen oder Zug zu übertragen. Durch diese Einrichtung werden der Motor sowohl als auch sämtliche maschinellen Teile und das Rangierseil selbst vor unmittelbaren Stössen und Ueberlastungen beim Anfahren der Wagen bewahrt.

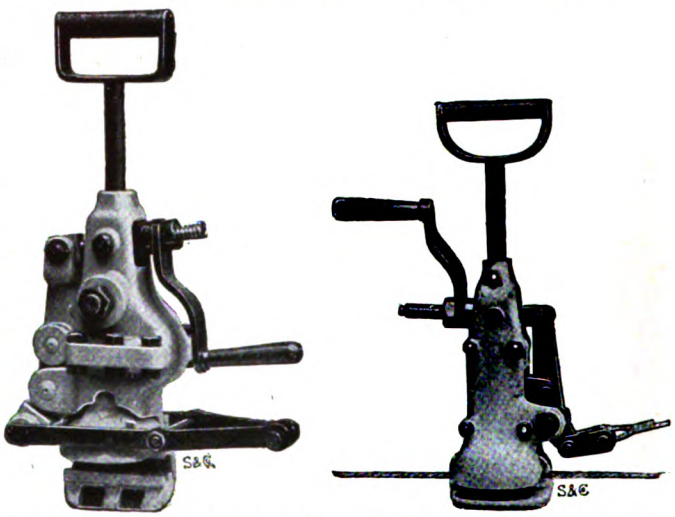


Abb. 4 und 5. Kupplungsvorrichtungen für Wagenrangieranlagen. (Bauart Bleichert.)

maschinellen Teil der Fördereinrichtung nebst den daran angekuppelten Wagen in normaler Geschwindigkeit zu erhalten. Es folgt hieraus nebenher, dass die Antriebsmaschi-

Einrichtung und Anordnung dieser Rutschkupplung sowie ihre konstruktive Verbindung mit der Schwungmasse ist aus Abb. 8 zu ersehen.

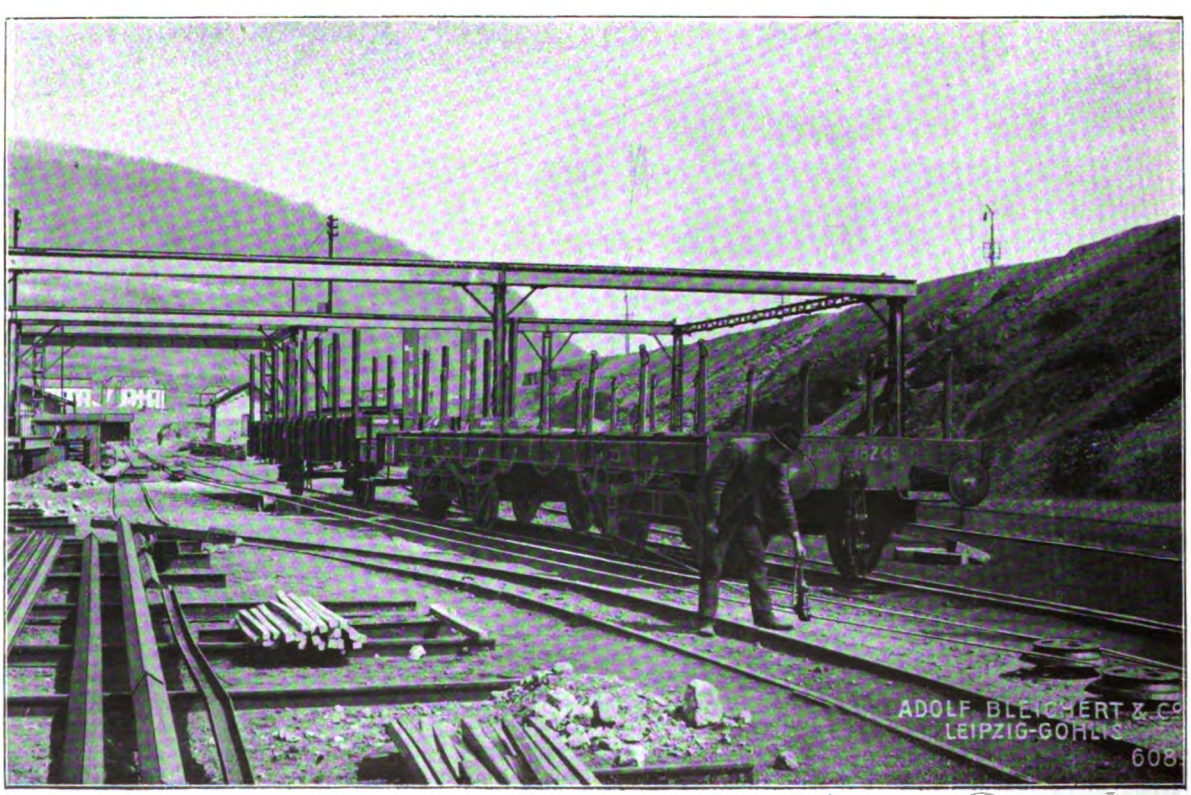


Abb. 6. Bewegen zweier Wagen auf einer Rangieranlage.

Digitized by Google

Nachdem der Arbeiter durch den Kupplungsapparat die zu bewegenden Fahrzeuge mit dem in ständigem Umlauf begriffenen Rangierseil verbunden hat, tritt sofort die Rutschkupplung in Wirksamkeit. Infolgedessen gelangt der gesamte Seillauf mit allen Führungsrollen sowie

Abb. 7. Kupplungsapparat mit Kuppelseil in Stellung nach erfolgtem Ueberschreiten einer Kurvenrolle.

den Antriebsscheiben unter der Einwirkung der widerstehenden Massenkräfte für einen kurzen Augenblick vollkommen zum Stillstand, während der Antriebsmotor und das Schwungrad mit fast unverminderter Geschwindigkeit weiter laufen. Die Rutsch- bzw. Entlastungskupplung wirkt dann weiter, indem sie die lebendige Kraft des Schwungrades auf die maschinellen Teile durch die Seilantriebsscheiben überträgt und somit den Seillauf nebst den angeschlossenen Fahrzeugen ganz allmählich auf die normale Geschwindigkeit bringt. Die Zeitdauer des Anfahrens beläuft sich auf etwa 6 bis 10 Sekunden; sie lässt sich jedoch mit Hilfe der Kupplung, die einstellbar ist, in gewissen Grenzen verändern.

Ueber den Seillauf in der Strecke wäre zu erwähnen, dass an den Winkelpunkten, in denen das Seil seine Laufrichtung plötzlich ändert, wagerechte Ablenkscheiben von 750 bis 1000 mm Durchmesser — erforderlichenfalles mit vorgelagerten Führungs- bzw. Sicherheitsrollen — vorgesehen werden (vgl. Abb. 1 und 3). An den Gleiskreuzungen, Wegeüberführungen und sonstigen Stellen, an denen das Seil unterirdisch hindurchzuführen ist, werden dagegen nach Abb. 3 (rechts) senkrechte Ablenkscheiben von 600 bis 800 mm Durchmesser verwendet. Die Ablenkung des Rangierseiles in den Gleiskurven der Strecke wird durch besonders gestaltete wagerechte Rollen bewirkt, die wie schon bemerkt, ein vollständig stossloses Vorbeigehen des Kupplungsapparates ermöglichen (vgl. Abb. 1, 6 und 7). Im übrigen wird das Seil in der geraden Strecke von breitrilligen, kleinen Tragrollen (Abb. 6, links vom hinteren Wagen,) in einer Höhe von etwa 300 bis 350 mm über Gelände neben den Gleisen geführt.

Mit Hilfe dieser Einrichtung lässt sich, wie Abb. 9 zeigt, selbst auf weniger übersichtlichen Fabrikbahnhöfen mit vielen Weichen, Kurven, Gleiskreuzungen und Wegeüberführungen eine einwandfreie Seilführung erreichen, ohne dass erhebliche Unterhaltungskosten für den maschinellen Teil zu gewärtigen sind.

Diese Rangieranlagen mit endlosem Zugseil haben den grossen Vorzug, dass zu jeder Zeit und an jeder Stelle Betriebskraft für die Ausführung der Verschiebebewegung zur Verfügung steht, so dass mit demselben Mittel und in demselben Augenblick an verschiedenen Orten gearbeitet werden kann. Jede Rangieranlage mit endlosem Triebseil kann sonach zu Zeiten mehrere Lokomotiven bzw. eintrumige Rangierwinden ersetzen. Weiter ist hinsichtlich der Verschiebelokomotiven noch der Nachteil anzuführen, dass dieselben vielfach durch die auf den Gleisen stehenden Eisenbahnwagen in ihrer Bewegungsfreiheit beeinträchtigt werden und z. B. oftmals weite Umwege machen müssen, um von einer Gleisgruppe nach der anderen zu gelangen. Ferner steht wohl zweifellos fest, dass die Gleisanlagen der Bahnhöfe wie auch die Fahrzeuge selbst durch nichts mehr leiden, als durch den Verschiebeverkehr mit Lokomotivbetrieb. Dies schreibt sich nicht nur aus dem grossen Maschinengewicht, sondern vor allem auch aus der Tatsache her, dass das Rangieren mit Lokomotiven nie mit bestimmter bzw. in bestimmten Grenzen liegender Geschwindigkeit geschieht. Die Geschwindigkeiten fallen vielmehr gerade bei Lokomotivbetrieb stets sehr ungleich aus, steigern sich oft zu beträchtlicher Höhe und führen alsdann entsprechend grössere Stösse herbei, zumal auch die Anzahl der gleichzeitig bewegten Wagen meist eine grössere ist. Bei den Einrichtungen mit endlosem Zugseil treten diese Mängel ganz zurück.

Was die Kopfzahl des Personals anbelangt, so erfordert das Rangieren mit endlosem Triebseil nur zwei Mann, einen Maschinisten am Standort des Antriebes und einen Rangierer, der das An- und Abkuppeln der Wagen besorgt und den Seillauf überwacht.

Der Vergleich einer Rangieranlage von 1600 m verfügbarer Seillänge bei 20 PS Leistung mit einer gewöhnlichen zweiachsigen Dampf-Tenderlokomotive ergibt, dass die Verwendung von Dampflokomotiven zum Verschiebedienst mit erheblichen materiellen Nachteilen verknüpft ist. Bei doppelt so grossem Anlagekapital (30 000 Mk. für die Lokomotive, gegen 15 320 Mk. für die Rangier-

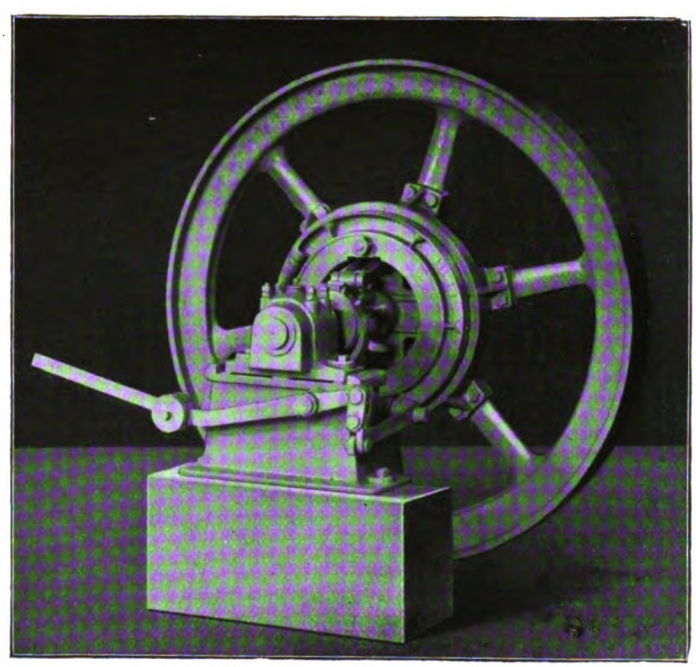


Abb. 8. Rutschkupplung für Rangieranlagen. (Bauart Bleichert.)

anlage mit endlosem Triebseil) stellen sich bei der Lokomotive die Verschiebekosten (47,16 Mk. pro Tag) nahezu doppelt so hoch als bei der Seil-Rangieranlage (24,56 Mk. pro Tag). Es steht daher auch zu erwarten, dass die Anwendung der Dampflokomotive zum Rangieren in absehbarer Zeit erhebliche Einschränkung erfahren wird. Nur da, wo weite Rangierstrecken mit höherer Geschwindig-

Digitized by Google

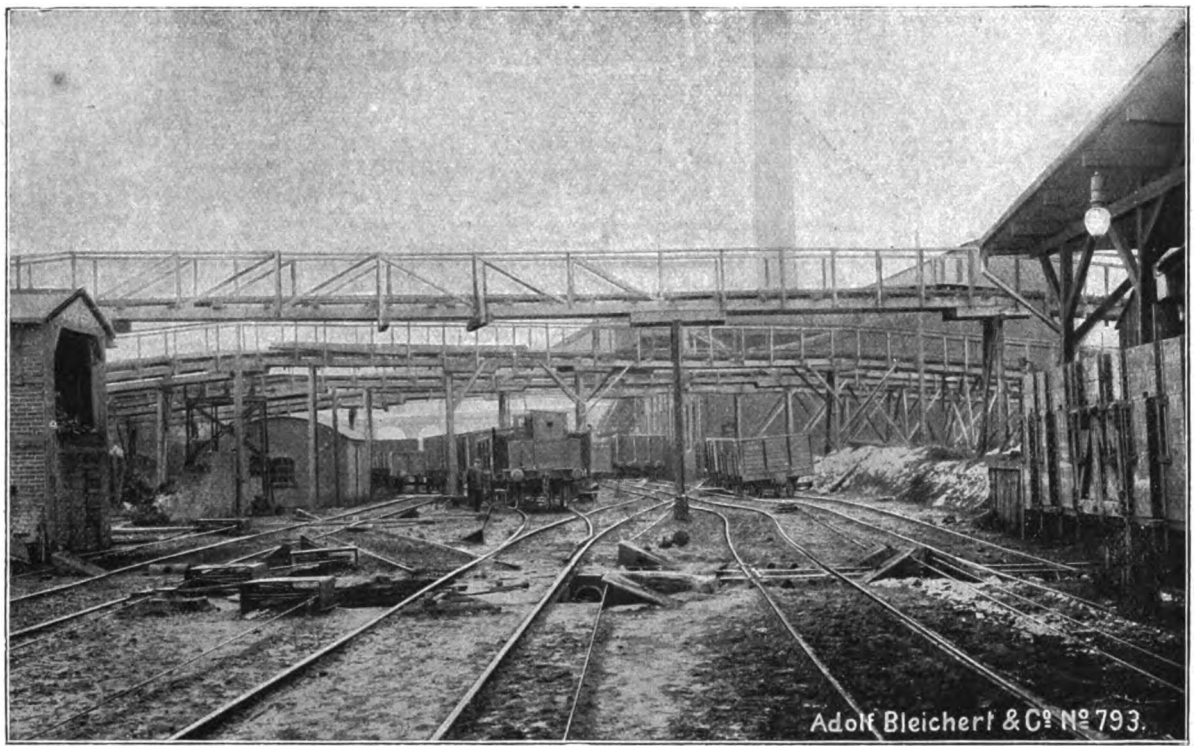


Abb. 9. Seilführung bei einer Drehscheibe (links), einer Gleiskreuzung (rechts unten) und in Kurven (rechs oben).

keit und grösserer Wagenzahl auf einmal zu durchfahren sind, wird sich die Dampflokomotive künftig behaupten können und tatsächlich von Vorteil sein, während in allen andern Fällen für den Verschiebedienst dann auch zweckmässig Mittel von der vorgeschilderten Art und Wirkungsweise im Laufe der Zeit zur Benutzung gelangen dürften.

Das unbemannte Motorboot.

Das unbemannte Motorboot auf dem Dutzendteiche, das durch elektrische Wellenvermittlung nach dem System der Firma Wirth, Beck & Knauss, Nürnberg in Gang gesetzt, gesteuert und gestoppt wird, hat bereits bei seinen vorjährigen Probefahrten grosses Aufsehen erregt. Es wurde während der diesjährigen Tagung des Deutschen Flottenvereines in Nürnberg einer grösseren Anzahl von Fachleuten vorgeführt und fand grösstes Interesse.

Wie wir hören, soll geplant sein, Fahrten mit einem unbemannten Fahrzeuge auch in Berlin auf dem Wannsee in noch grösserem Massstabe zur Vorführung zu bringen.

An eine grössere praktische Bedeutung der Nürnberger Erfindung wagte man anfangs, da dieselbe so aussergewöhnlich erschien, kaum zu glauben; allein nach den jetzigen Ergebnissen und den letzten bedeutenden Verbesserungen, die auch eine Umstimmung der Empfangsapparate auf dem unbemannten Fahrzeuge vom Sender aus während der Fahrt ermöglichen, scheint dieses System dazu berufen, in Zukunft eine grosse Rolle zu spielen. Ist es doch dadurch möglich geworden, ein unbemanntes, lenkbares Luftschiff für Ballonschiessversuche der Artillerie in der freien Luft manöverieren zu lassen oder zur Rekognoszierung und zu Angriffszwecken zu verwenden.

Sehr bedeutend erscheint die Erfindung, wenn damit torpedoartige Geschosse gelenkt werden. Der Torpedo ist bekanntlich ein mehrere Meter langes, fischartiges, mit gewaltigen Sprengstoffen gefülltes Geschoss, das mittels komprimierter Luft durch zwei Schrauben im Wasser vorwärtsgetrieben wird. Stösst es auf ein feindliches Schiff, so genügt die dadurch entstehende Explosion, dass das stärkste Kriegsschiff in wenigen Minuten versinkt. Um diesem gewaltigen Geschoss die Richtung zu geben, musste es bis jetzt aus einem Lancierrohr mittels komprimierter Luft abgeschossen werden. Die Treffsicherheit und damit auch der abgeschossene Torpedo selbst, der einen Wert von ca. 15 bis 20 Tausend Mark repräsentiert, geht aber nutzlos verloren, wenn das feindliche Schiff eine Schwenkung macht oder seine Geschwindigkeit ändert. Der Aktionsradius der gegenwärtigen Torpedos ist ein kleiner und der Prozentsatz der Treffer wird bei einer Entfernung über 1 km sehr gering, besonders bei beweglichen Zielen.

Ganz anders würde sich dies gestalten, wenn der Torpedo lenkbar wäre, der zu diesem Zwecke freilich baulich etwas verändert werden müsste. Er würde einen Schwimmer erhalten, der mit der Wasserfläche abschneidet und Signalmaste und Antennen trägt, um nach rückwärts sichtbar und für elektrische Wellen lenkbar zu bleiben.

Ein besonderer Vorteil des lenkbaren Torpedos wäre, dass er beim Absenden nur auf einer schiefen Ebene in das Wasser zu gleiten brauchte. Dort angekommen, bewegt er sich mit eigener Kraft und mittels elektrischer Wellen gelenkt, seinem Ziele zu, wobei er jede Schwenkung des feindlichen Schiffes mitmachen kann, um dieses sicher zu treffen.

Da ein Abschiessen aus der Torpedokanone nicht mehr notwendig ist, so liesse sich die Dimension des neuen Torpedos und damit auch die Gefechtskraft und der Aktionsradius bedeutend vergrössern. Denken wir uns als Sendestation eine Insel- oder Seefestung mit einem Fesselballon, so könnte der Aktionsradius dem Gesichtsfeld entsprechend mehr als 10 km im Umkreis betragen.

Trifft nach dem alten System bei gewissen weiten Entfernungen auf 10 Schuss ein Treffer, so kommt derselbe auf ca. 150 000 Mark; ergeben sich bei dem neuen System bei der gleichen Entfernung 90 Prozent Treffer, so würde, selbst wenn jeder Torpedo doppelt so teuer wäre, ein Treffer doch nur auf ca. 33 000 Mk. kommen.

Welchen Wert derartige lenkbare Torpedos mit grösserem Aktionsradius und grösster Treffsicherheit, besonders für die Verteidigung von Küsten haben dürften, erhellt von

Digitized by Google

selbst aus diesen Betrachtungen, doch soll damit durchaus nicht gesagt sein, dass jetzt plötzlich mit dem Bau der grossen Schlachtschiffe aufgehört werden soll, von denen bekanntlich jedes 47 Millionen Mark kostet. Zunächst muss das neue System gründlich ausgeprobt und ausgebaut werden; eine Wandlung im Seekriegswesen wird sich nicht plötzlich, sondern allmählich vollziehen, doch wird es stets für einen Staat wertvoll sein, mit bedeutenden, brauchbaren Neuerungen zuerst ausgerüstet zu sein.

Vorstehender Bericht, der auf der Vorführung des unbemannten Fernlenkbootes bei der Tagung des Deutschen Flottenvereins in Nürnberg basiert, war eben in die Druckerei gegangen und sah seinem Aufstiege zur Oeffentlichkeit durch das Mittel der Setzmaschine entgegen, als eine Einladung der Präsidialgeschäftsstelle des Deutschen Flottenvereins anlangte zur Besichtigung des Freilenkbootes und seiner Probefahrt auf dem Wannsee, die am 6. Juli stattfand.

Vor einem sehr grossen Publikum, bestehend aus zahlreichen Marine- und Landoffizieren und Vertretern der Presse, versuchte der Erfinder Herr Chr. Wirth aus Nürnberg sein Boot durch einen elektrischen Wellensendeapparat mittels Hertzscher Wellen in Bewegung zu setzen und nach gegebenen Befehlen zu steuern. Genau zur festgesetzten Stunde wurde das Boot in die Mitte des Wannsees geschleppt, und nachdem man sich vom Lande aus, wie auch von dem das Schiffchen in respektvoller Ferne begleitenden Motorboot aus überzeugt hatte, dass niemand in ihm sass, begann der Versuch. Auf dem Ufer stand ein schlanker, nicht übermässig hoher Mast (»Komet«-Mast- und Hebezeugfabrik) mit Antennenaufbau, und nun begann der Sendeapparat zu spielen und die elektrischen Wellen auf das Boot zu schleudern. Es ist wohl nicht erforderlich zu bemerken, dass dem Boote die zu seiner Bewegung erforderliche Kraft nicht etwa auf funkentelegraphischem Wege übermittelt wird; in dem Boot befindet sich vielmehr eine Akkumulatorenbatterie, welche die Kraftquelle für das Boot bildet, und die in dieser Batterie aufgespeicherte Energie wird durch vom Sendeapparat ausgehende, am Schiffe von einem Empfangsapparate aufgenommene Wellen ausgelöst. Nun begannen die Kommandos, und es muss gesagt werden, dass das Schiff, obgleich es sich anfangs etwas störrisch zeigte, doch schliesslich alle am Lande gegebenen Befehle exakt ausführte, nach rechts und nach links wendete, vorwärts und rückwärts ging und dann stoppte. Diese Zögerungen, die anfangs nur durch grosse Energie in der Entsendung der elektrischen Wellen überwunden werden konnten, sind aber nicht auf Rechnung der Erfindung zu setzen, sondern darauf, dass die drahtlos hergestellte elektrische Verbindung noch nicht erprobt war und nicht ganz tadellos funktionierte. Wenn der Telegraphenapparat vollständig regelmässig funktioniert, genügt ein Zeitraum von einer bis zwei Sekunden, damit das Schiff jede Weisung regelrecht ausführt. Während der Manöver treten Signallampen selbsttätig in Wirksamkeit und geben dem Beschauer, allerdings in der Dunkelheit besser als beim Tageslicht, Gelegenheit die genaue Befolgung der erteilten Befehle zu beobachten. Die grüne Signallampe leuchtet auf bei Ruder Steuerbord, rot bei Ruder Backbord, weiss bei Ruder mittschiffs, blau bei Maschine voraus oder stopp und gelb bei Maschine rückwärts.

Es war ungefähr um die Mittagsstunde, als die Probe stattfand, und der Wannsee war mit zahlreichen verankerten Segel-, Ruder- und Motorbooten besät. Es galt also das Fernlenkboot, nachdem es in der Mitte des Sees herumgefahren und die anbefohlenen Bewegungen ausgeführt hatte, heil durch alle diese vielen grossen und kleinen Boote bis an seine Ausgangsstelle in der Nähe des Ufers zurückzulotsen. Gewiss eine schwierige Aufgabe. Und da war es wirklich sehr interessant zu sehen, wie das Boot gehorsam der Hand, die auf dem Sendeapparat tippte, sich durch die vielen Boote hindurchwand, die meist sehr schmalen Gassen passierte, welche von den verankerten Booten gebildet wurden, und es wäre vollkommen ungestört an seine Landungsstelle angelangt, wenn nicht, als das Schiff sich nur wenige Meter von seiner Landungsstelle befand, der Herr am Sendeapparat nicht mehr die erforderliche Aufmerksamkeit anwenden zu müssen glaubte und den Sendeapparat vernachlässigte. Schwupps stiess das unbemannte Boot an einen gleichfalls unbemannten grossen verankerten Kahn an, ohne dass auch nur der geringste Materialschaden entstanden wäre.

Man hatte sich bei der Vorführung aber die Ueberzeugung verschafft, dass das Prinzip, auf dem die Erfindung beruht, unbedingt richtig ist, und dass man es hier mit einer Erfindung zu tun hat, die berufen ist, dereinst noch eine gewaltige Rolle zu spielen. Man kann heute die Fälle, in denen man von der Erfindung wird Gebrauch machen können, noch gar nicht zusammenfassen. Namentlich im Kriege. Dass das ganze Torpedowesen hierdurch wesentlich beeinflusst und verbessert würde, wurde schon besprochen. Aber sie kann auch anderweitig nützen, soweit man im Krieg von Nutzen sprechen kann. Hätten die Japaner die Erfindung gekannt, hätten sie mit ihrer Hilfe die Sperrdampfer gegen die Hafeneinfahrt von Port-Arthur lenken und an der richtigen Stelle versenken können, ohne auch nur einen Mann als Besatzung dieser Schiffe aufs Spiel zu setzen. Die Erfindung wird Einfluss haben auf das Signalwesen der Kriegsschiffe, auf die Einrichtung der Land- und Seeminen usw. Und schon wird der Gedanke erwogen, wie weit es möglich sein wird auch Luftschiffe durch elektrische Wellen zu kriegerischen Zwecken heranziehen zu können, und ob wieder nicht von Luftschiffen aus Torpedos gelenkt werden könnten, wodurch deren Wirkungsbereich sich unendlich vergrössern würde. Man denke aber auch an die vielfachen Dienste, welche die Erfindung der Wissenschaft leisten könnte, wenn z. B. Drachenflieger, die mit photographischen Apparaten zu Erkundigungszwecken ausgerüstet sind, mit Hilfe der elektrischen Wellen eine bestimmte Richtung zugewiesen erhalten, während sie heute das Spiel der Winde sind. Im Dienste des Seerettungswesens dürfte die Erfindung Verwendung finden, und noch viele andere Verwendungsmöglichkeiten werden sich finden.

Durch eine sinnreiche Anordnung ist auch Vorsorge getroffen, dass nicht durch andere Elektrizitätsquellen die Wirkung auf das zu lenkende Objekt, es sei ein Wasser- oder Luftschiff, ein Torpedo oder sonst dergleichen, gestört oder paralysiert werde. Damit von anderwärts herkommende elektrische Wellen auf das Objekt wirksam werden, müssten sie die gleiche Länge mit den legitimen Wellen haben. Diese ist an und für sich nicht leicht zu treffen, wäre sie aber getroffen, so würde gleichzeitig automatisch eine Umstimmung der Sendestation wie der Empfangsstation auf dem Fernlenkboot stattfinden.

Wenn das neue System gründlich durchgearbeitet sein wird, kann es den Ausgangspunkt zu noch ungeahnten Möglichkeiten bieten.

Warum werden lange Unterseekabel geteilt?

Von Hans Bourquin.

Bei den grossen Kabeln, in welchen so ungeheure Summen festgelegt sind, muss es besonders wünschenswert sein, dass sie viel leisten und dadurch rentabel werden. Hierbei kommt es nun vor allem auf die „Sprechgeschwindigkeit" an. Man versteht darunter die Anzahl der Worte, welche sich in einer Minute abtelegraphieren lässt, ohne dass dabei dem Kabel mehr zugemutet würde, als es bewältigen kann, ohne dass also undeutliche Zeichen ankommen. Werden die Depeschen nach den Worten bezahlt, so wachsen offenbar die Einnahmen mit der Sprechgeschwin-

Digitized by Google

digkeit — vorausgesetzt natürlich, dass genügend Telegramme aufgegeben werden, um das Kabel auch wirklich auszunutzen. Dagegen spielt die Zeit, um welche der Empfangsvorgang später liegt als derjenige des Sendens, praktisch kaum eine Rolle. Handelt es sich doch hier meist nur um wenige Sekunden. Und selbst wenn die Differenz eine Stunde ausmachte, so würde doch das Kabel noch ein ganz unschätzbares Verständigungsmittel bleiben, dessen diskrete Leistungen auch von einer rascher wirkenden Funkentelegraphie nicht in den Schatten gestellt werden könnten.

Für die Ermittelung der Sprechgeschwindigkeit ist nun das Anwachsen der Stromstärke im Empfänger ausschlaggebend. Thomson hat sich in dieser Richtung durch seine berühmten Kurven grosse Verdienste erworben, die ihm die Elektrotechnik nicht genug danken kann. Und wie sieht eine solche Linie aus, welche das Zunehmen des Stromes sinnbildet?

Zuerst verläuft sie eine Weile in der Abszissenlinie, die unten die Zeit misst, und über welcher sich die Kurve erhebt. Offenbar sind die ersten Vorboten des heraneilenden Stromes noch nicht eingetroffen. Aber schon bald machen sie sich geltend, da ja ihre Geschwindigkeit nach Tausenden von Kilometern in der Sekunde zählen kann. Erst noch langsam, darauf immer rascher, gleichsam Versäumtes nachholend, geht die Kurve empor. Aber dann scheint sie sich eines anderen zu besinnen. Sie wendet sich, hat eine sogenannte Inflexionsstelle, und nun strebt sie immer langsamer in die Höhe, wobei sie ihren grössten Abstand von der Grundlinie erst nach unendlich langer Zeit gewinnt.

Dieser Höchstwert, dem sich die Intensität des Stromes ohne Ende nähert, ist aber verhältnismässig einfach zu bestimmen. Er berechnet sich nach dem bekannten Ohmschen Gesetz, wonach die Stromstärke gefunden wird, wenn man die Spannung durch den Widerstand teilt.

Siemens hat übrigens in seinem Russschreiber ein hübsches Instrument konstruiert, mit welchem man solche Stromkurven, wie sie Thomson — der nachmalige Lord Kelwin — rechnerisch festgelegt hat, vom Empfangsapparat selbst als Zeichnungen erhält. Eine feine, leichte Spule, welche in einem magnetischen Felde hängt, wird vom Telegraphierstrome durchflossen und bewegt sich je nach dessen Stärke mehr oder weniger empor. Dabei betätigt sie aber einen kleinen Schreibhebel, dessen Spitze auf einem berussten Papierstreifen entlang gleitet ,der durch ein Uhrwerk langsam vorbeibewegt wird. Fast widerstandslos arbeitet der Griffel in dem weichen Russ, dessen spätere Fixierung mittels Weingeist und Schellack allerdings wünschenswert ist.

Auch an sogenannten künstlichen Kabeln kann man die Stromverhältnisse studieren. So hat Varley gelegentlich das grosse englisch-australische Kabel auf folgende Weise nachgebildet. Er stellte eine Leitung mit soviel Widerstand her, als das Kabel besass, und richtete in angemessenen Abständen Abzweigungen nach Kondensatoren ein, deren freie Beläge geerdet wurden. Diese Stellen, an welchen natürlich Strommessapparate nicht vergessen worden waren, vertraten die Stationen Gibraltar, Malta, Suez, Aden, Bombay, Calcutta, Rangoon, Singapore, Jaffa und Australien. 800 kleine Daniell-Elemente lieferten den Strom, dessen säumiges Anwachsen besonders am Ende des Kabels deutlich bemerkt werden konnte.

Nach dem Gesagten dauert es also unendlich lange, bis der Strom sich im Empfangsorte zu jener Stärke ausgewachsen hat, welche er zu erreichen imstande ist. Aber nur die Theorie wird ernstlich behaupten, dass die „Ladungszeit" gar nicht zum Abschluss gelangen könne. Denn auch hier liegen, wie in so vielen Fällen, die praktischen Verhältnisse günstiger, als es zuerst den Anschein hat. Es währt nämlich nur eine verhältnismässig kurze Zeit, bis die Stärke des Stromes 90 Prozente des Betrages erreicht hat, der erreichbar ist, deren weiteres Anwachsen dann allerdings nur unter ganz unverhältnismässig grossen Zeitopfern veranlasst werden kann. So schrumpft die Ladungszeit bei einer praktischen Auffassung stark zusammen, und wenn man empfindliche Empfänger verwendet, die schon bei 30 Prozent der maximalen Stromstärke ansprechen, so reduziert sich diese Zeitspanne, deren es für die Entstehung des Zeichens bedarf, fast auf den dritten Teil jenes Betrages. Derselbe mag der Ungeduld des Telegraphisten lang erscheinen: keinesfalls handelt es sich aber um „unendlich lange" Zeiträume.

Wenn wir daher ein bestimmtes Kabel mit bestimmter maximaler Stromstärke und bestimmtem Empfänger haben, so dauert es eine bestimmte, immerhin mässig lange Zeit, bis sich das Zeichen am empfangenden Ende einfindet. Die Berechnung dieser Spanne darf uns aber hier nicht aufhalten. Es soll vielmehr genügen, auf folgende Tatsache aufmerksam zu machen: diese Zeit ist dem Produkte aus Widerstand und Ladungsfähigkeit proportional! Dieser Satz ist gleichsam eine Leuchte, die mit einem Male ganz wesentliche Verhältnisse des Kabelbetriebes aufhellt und erkennen lässt, wie man nach Steigerung der Sprechgeschwindigkeit zu streben hat.

Denn nun wird auch leicht klar werden, warum man lange Unterseekabel gern teilt. Reduzieren wir einmal das Kabel, welches wir eben im Auge hatten, auf die Hälfte. Dadurch wird zunächst der Widerstand auf den halben Betrag herabgesetzt. Streben wir also dieselbe Stromstärke an wie vorher, so darf eine stromgebende Batterie nur die halbe Spannung der vorigen besitzen. Ferner halbiert sich natürlich auch die Ladungsfähigkeit. Jetzt wird darum die Zeit, bis das Zeichen erscheint, nur den vierten Teil der vorigen betragen, weil das Produkt des Widerstandes und der Ladungsfähigkeit auf 25 Prozent herabgesunken ist.

Mit anderen Worten: die Sprechgeschwindigkeit wird durch die Halbierung viermal so gross. Modelt man also den vorhin ausgesprochenen Satz so um, dass er sich über das Tempo äussert, in welchem telegraphiert werden kann, so lautet er: Bei gleicher maximaler Stromstärke und gleich empfindlichen Apparaten verhalten sich die Sprechgeschwindigkeiten zweier Kabel umgekehrt wie die Produkte aus Widerstand und Kapazität, oder, bei gleicher Querschnittsgestalt, umgekehrt wie die Quadrate der Längen.

Bei der Verlegung eines langen Kabels wird man also Zwischenstationen ins Auge fassen und somit die Kabelstrecke in einzelne Teile zerlegen. Jedes Stück bildet dann einen Organismus für sich, mit welchem sich schneller telegraphieren lässt. Zur Uebertragung dienen dabei automatisch arbei-

Digitized by Google

tende Translatoren besonderer Bauart, welche mit einem belanglosen Zeitverlust die Depeschen weitergeben. Eine derartige Teilung erleichtert ja auch das Verlegen, da die Arbeit etappenweise vollendet werden darf.

Bisweilen sind jedoch solche Zwischenlandungsstellen nicht leicht zu finden. Denn nicht immer sind günstige Inseln vorhanden, die sich berühren lassen, ohne dass das Kabel einen allzu kostspieligen Weg einschlagen müsste. Sodann verbieten auch politische oder juristische Rücksichten vielfach eine Landung. Denn es haben sich unter Umständen Länder oder Gesellschaften an irgendeinem kritischen Punkte das alleinige Landungsrecht gesichert.

Und wie steht es in dieser Beziehung mit den drei grossen Kabeln, welche wir Deutsche jetzt besitzen, nachdem die Strecke Monrovia-Pernambuco fertiggestellt ist? Recht günstig, wie man wohl sagen darf. Denn die beiden Kabel, welche uns mit Amerika verbinden, haben eine Zwischenstation auf den portugiesischen Azoren, etwa in der Mitte des Weges, gefunden, und die Linie Emden-Pernambuco führt über das spanische Tenerife und den Hafenort Monrovia an der liberianischen Küste.

Und derartige Unterteilungen erhöhen nicht nur die Rentabilität des Unternehmens, sondern sie bieten auch die Möglichkeit, die Depeschen verhältnismässig billig zu befördern.

TECHNISCHES ALLERLEI

Bauwesen.

Die Hitze der Sonne bewegt eine grosse Granitkugel auf einem Denkmal. Ein Monument auf einem der Kirchhöfe in Memphis, Tennessee, ist mit einer polierten Granitkugel, welche 4000 Pfund wiegt, gekrönt. Vor einiger Zeit wurde, wie das „Deutsche Steinbildhauer-Journal" dem „Stone Trades-Journal", London, entnimmt, beobachtet, dass diese ungeheure Kugel sich auf ihrer Unterlage bewegte. Man nahm über allen Zweifel erhaben an, dass irgendeine Beschädigung der Kugel die Ursache sei. Das Phänomen zog viele Neugierige an und es wurden verschiedene Erklärungen dafür gegeben. Die richtigste gab wohl Mr. Frank R. Mallon von der Truesdell Marmor- und Granit-Comp. aus Port Huron, Michigan. Mr. Mallon meint: Das Umdrehen der Kugel hat seinen Grund in der Ausdehnung und Zusammenziehung derselben, veranlasst durch die Hitze der Sonne; dieselbe wirkt hauptsächlich auf der Südseite der Kugel und daher ihre langsame Bewegung.

Preisausschreiben.

Internationale Preisausschreiben für Schutzvorrichtungen und Systeme zur Verhütung von Unglücksfällen bei der Arbeit. Anlässlich der Turiner Weltausstellung 1911 haben das Ministerium für Landwirtschaft, Industrie und Handel des Königsreichs Italien und die italienische Arbeiter-Unfall-Versicherungs-National-Kasse u. a. folgende Preisausschreiben erlassen:

1. Preisausschreiben von 10 000 Lire, erlassen vom Ministerium für Landwirtschaft, Industrie und Handel, für eine theoretische und experimentelle Arbeit über die „Erdung" bei industriellen elektrischen Anlagen. In der Studie müssen die Punkte besonders hervorgehoben werden, welche sich beziehen: a) auf Erscheinungen, welche bei Berührung irgendeiner Stelle eines elektrischen Stromkreises mit der Erde auftreten; b) auf den Einfluss der Bodenbeschaffenheit und Zusammensetzung auf die genannten Erscheinungen; c) auf den Einfluss der Kurvenform und Spannung des Stromes auf die Erscheinungen selbst; d) auf die Schutzwirkung der „Erdungen", und zwar sowohl der ständigen als auch derjenigen, welche auf Ueberspannungen zurückzuführen sind; e) auf die Mittel zur Instandhaltung und Prüfung der Erdungen.

Die Arbeit muss in italienischer, französischer, englischer oder deutscher Sprache abgefasst sein und in jedem Teile derselben müssen sowohl die im Stromkreise zirkulierenden industriellen Ströme als auch die inneren oder äusseren Störungen am Stromkreise zuzuschreibenden Ströme in Betracht gezogen werden. Die Studie und die vorgeschlagenen Massregeln müssen mit hinreichenden Belegen über gemachte Versuche ausgestattet sein.

Der Wettbewerb schliesst am 30. September 1911.

2. Preisausschreiben von 10 000 Lire, erlassen vom Ministerium für Landwirtschaft, Industrie und Handel, für eine Arbeit über geeignete Massregeln zur Vorbeugung gegen die Gefahr der Milzbrandinfektion, welcher die Arbeiter beim Transport und bei der Bearbeitung der Häute ausgesetzt sind. Die Schutzmassregeln dürfen den Wert der Häute nicht vermindern und müssen durch einwandfreie Versuchsergebnisse gestützt sein. Die Arbeit muss in italienischer, französischer, englischer oder deutscher Sprache abgefasst sein.

Der Wettbewerb schliesst am 30. September 1911.

3. Preisausschreiben von 8000 Lire, erlassen von der „Cassa Nazionale di Assicurazione per gli infortuni degli operai sul lavoro" (Arbeiter-Unfall-Versicherungs-National-Kasse), für eine Vorrichtung, die dazu geeignet ist, eine elektrische Hochspannungs-Leitung beim Eintreten des Bruches eines Leiters auszuschalten. Die Vorrichtung soll in der Nähe der Primär- und Verteilungsstationen der Anlagen anbringbar sein, wobei zu beachten ist, dass durch deren Verwendung weder eine Störung des Betriebes noch ein eingreifender Umbau der Freileitungen oder die Einschaltung wesentlicher Zusatzstücke in dieselben veranlasst werden soll.

Der Wettbewerb schliesst am 30. September 1911.

Die näheren Bedingungen für die Teilnahme an den Preisausschreibungen sind bei dem Comitato dei Concorsi a premio per la prevenzione degli infortuni sul lavoro (via Po, N. 2, Torino) erhältlich.

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

Die Bibliothek bleibt vom 17. Juli bis zum 18. September geschlossen.

BÜCHERSCHAU

Moderne Werkzeugmaschinen und Werkzeuge unter besonderer Berücksichtigung Ludw. Loewescher Erzeugnisse. Von Ingenieur O. Stolzenberg. Preis 4 Mk. (Hannover 1911, Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung.)

Das Buch bringt eine leicht verständliche, beschreibende Darstellung moderner Werkzeugmaschinen und der dazu gehörigen Werkzeuge, wobei der Hauptwert auf ein überaus reiches, vortrefflich wiedergegebenes Abbildungsmaterial gelegt ist. Die erste Abteilung des Werkes behandelt die Drehbänke, in der zweiten Abteilung des Werkes sind die Bohrmaschinen, in der dritten Abteilung die Fräsmaschinen beschrieben. Die vierte Abteilung behandelt die Hobel-, Stoss- und Shaping-Maschinen und die fünfte die Schleifmaschinen. Ein ausführliches alphabetisches Sachregister bildet den Schluss und lässt das Werk nicht nur als Lehrbuch, sondern auch als Nachschlagebuch hervorragend geeignet erscheinen.

Digitized by Google

Elektrotechnik. Soeben ist ein neues Lehrbuch der allgemeinen Elektrotechnik erschienen, welches gegenüber andern derartigen Lehrbüchern den Vorzug aufweist, den Lehrstoff in Form von Wiederholungsfragen am Schlusse eines jeden Kapitels dem Lernenden vor Augen zu führen. Nach diesem, in vielen anderen Gebieten mit Erfolg versuchten Unterrichtssystem ist die Methode Strigl ein neues technisches Unterrichtswerk, zum Selbststudium von Direktor Ingenieur Johann Strigl in Wien herausgegeben. Als erster Band dieses Unterrichtswerkes, dem weitere folgen sollen, liegt als abgeschlossenes Ganzes vor: Allgemeine Elektrotechnik, Lehrbuch für technische Fachschulen, zum Selbstunterricht und für die Praxis von F. und B. Jellinek. Mit 103 Abbildungen (Verlag Moritz Stern, Wien VI. Preis 6 Kr. = 5 Mk.). Die beiden Verfasser haben, wie schon nach oberflächlicher Durchsicht konstatiert werden kann, ein Buch geschaffen, welches nicht nur die technischen Fortschritte der neuesten Zeit berücksichtigt, sondern, wie es im Vorworte heisst, auch „demjenigen die Möglichkeit bietet, durch Selbststudium in dieses Gebiet einzudringen, der bloss eine elementare Vorschulung besitzt". In diesem Sinne ist das Buch für den praktischen Unterrichtsgebrauch geeignet.

*

Jahrbuch der Naturwissenschaften 1910—1911. 26. Jahrgang. Unter Mitwirkung von Fachmännern herausgegeben von Dr. Joseph Platzmann. Verlag von Herder zu Freiburg im Breisgau. Geb. 7,50 Mk.

Das Ziel dieses Jahrbuches ist ein ebenso naheliegendes wie nützliches. In unserer von naturwissenschaftlichem und technischem Wissen und Forschen, Entdecken und Erfinden erfüllten Zeit will das Jahrbuch das in zahlreichen, oft schwer zugänglichen Fachzeitschriften enthaltene Riesenmaterial einer wissenschaftlichen Jahresernte sichten und dasjenige in anziehend klaren Artikeln, Abhandlungen und Notizen niederlegen, was jeden Gebildeten, ob Fachmann eines einzelnen Gebiets oder Laie, interessieren muss. Das Jahrbuch bietet somit eine orientierende Auswahl, wobei die Richtlinie stets dahin ging, die praktische Brauchbarkeit des Mitgeteilten neben seiner wissenschaftlichen Bedeutung herauszugeben und eine nähere Beschäftigung mit dem Stoff durch Quellenangaben zu ermöglichen. Zum allgemeinen Verständnis gehen einführende Bemerkungen jedem Artikel voran. Schon aus dem nachstehenden Inhaltsauszuge dieses Jahrganges, aus den allseitig anerkennenden Beurteilungen des Unternehmens und aus dem Umstand, dass das Jahrbuch seit 26 Jahren seine Aufgabe erfüllt, ist zu schliessen, dass es, geführt von fachkundigen Händen, sein jedes Jahr neuerdings gestecktes Ziel wirklich erreicht. Aus dem Inhalt seien nachstehende Abhandlungen und Artikel angeführt: Physik. (16 Artikel von Universitätsprofessor Dr. Heinrich Konen in Münster.) Temperaturmessung. — Wärmestrahlung. — Magnet- und Elektrooptik. — Elektronentheorie. — Induktion. Elektrische Schwingungen. — Radioaktivität. — Chemie. (45 Artikel von Dr. Kurt Dammann in Vohwinkel bei Elberfeld.) Internationale Atomgewichte für 1911. — Neue Elemente. — Atomgewicht der Radiumemanation. — Molekulargewicht des Kautschuks. — Ueber ein Ozonometer. — Darstellung des Leuchtgases als Vorlesungsversuch. — Ausführung von Verbrennungsversuchen. — Neue analytische Reaktionen. — Untersuchungen über die Verbindungsfähigkeit des Argons. — Ueber eine neue Bildung von Metallnitriden. — Zur Kenntnis des Stickoxyduls. — Synthese von Stickstofftrioxyd. — Elastischer kautschukartiger Schwefel. — Ueber die Allotropie des Phosphors. — Sehr einfache Darstellungsweise des Ketens. — Ueber Cheirolin, einen Bestandteil der Goldlacksamen. — Die chemischen Vorgänge bei der alkoholischen Gärung. — Synthese des Kautschuks. — Synthese des Adrenalins. — Neues Verfahren zur Gewinnung von Salpetersäure aus dem Luftstickstoff. — Ueber die neuen Küpenfarbstoffe. — Weitere Anwendungen der Uviollampe. — Synthetische Erzeugung des Saphirs. — Luftschiffahrt. (Direktor Dr. Ernst Kleinschmidt in Friedrichshafen.) Ueber den Luftwiderstand und die Schwebearbeit. — Die Verwendung des Kreisels zur Stabilisierung von Flugmaschinen. — Flugmaschinen. — Motorluftschiffe.

Geschäftliches.

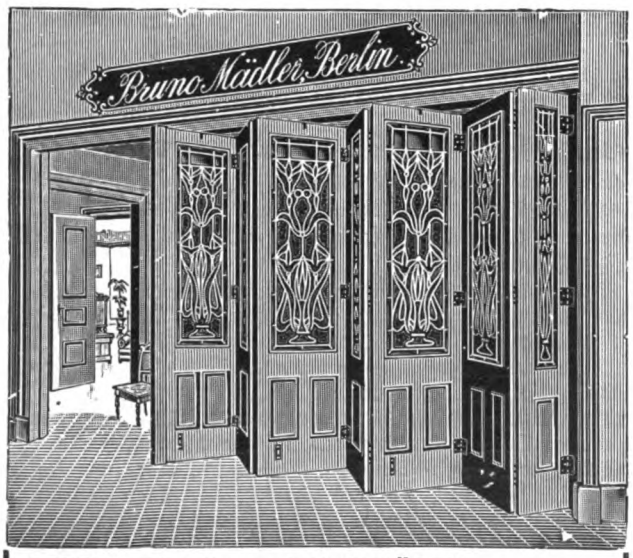
Erweiterung der Graetzin-Pressgasbeleuchtung in Paris. Die Verwaltung der französischen Hauptstadt hat soeben einen neuen, augenfälligen Beweis für ihre Absicht gegeben, zur Beleuchtung von Strassen und Plätzen in grossem Massstabe Pressgaslicht zu verwenden. Der ganze neue Auftrag der Stadt Paris auf Lieferung von 244 Lampen wurde ungeteilt der Société Française Graetzine überschrieben. Es handelt sich um Pressgaslampen System Graetzin, von denen nach Aufstellung dieser 244 Stück insgesamt 434 mit einer Lichtstärke von mehr als einer Million Kerzen in Paris im Betriebe sein werden.

Hinweis.

Der heutigen Ausgabe unseres Blattes liegt ein Prospekt der Firma:

G. Rüdenberg jr., Hannover

bei. Wir machen unsere geehrten Leser noch ganz besonders darauf aufmerksam.



SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros R. Schering Export
19 Chaussee-Strasse BERLIN N. Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

Patentanwalt
O. CRACOANU, Dipl.-Ing.
BERLIN SW. 48, Friedrichstr. 4.

Detektiv-
Büro »Helios«, Berlin, Friedrichstr. 65. Beobachtungen, Auskünfte.

Selbstsaugender
Essen-Stein
„Jahns" Patent
Vollkommenstes Zugverbesserungsmittel.
Von Behörden bei Neubauten verwendet in Mengen bis zu 4000 Stück.
Verlangen Sie Prospekt.
Herm. E. C. Jahn, Erfurt.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: Georg Achterberg, Berlin.
Druck: Otto Elsner, Buchdruckerei, Berlin S. 42. Gedruckt [illegible]

Digitized by Google

TECHNISCHES ALLERLEI

Der Wolfsche Komet.

Vor einigen Wochen kam die Nachricht von der Heidelberger Sternwarte, dass es dem Professor Wolf daselbst geglückt sei, den nach ihm benannten Kometen mit dem grossen Teleskop am Sternenhimmel aufzufinden, nachdem das Erscheinen des Kometen schon vorher ausgerechnet worden war. Dieser Wolfsche Komet hat mit dem Halleyschen des Jahres 1910 die Aehnlichkeit, dass auch er mit freiem Auge nicht gesichtet wird, während man aber vom Halleyschen Kometen das Sichtbarwerden erwartet hatte, weiss man es vom Wolfschen im voraus, dass er der grossen Menge unsichtbar bleiben und deshalb nur für einen kleinen Kreis von Astronomen von Bedeutung sein wird. Entdeckt wurde er im Jahre 1884 von Professor Wolf in Heidelberg. Obgleich die Astronomen eine grosse Zahl periodisch wiederkehrender Kometen kennen, so sind es gegenwärtig doch nur achtzehn, die bei ihrer Rückkehr auch tatsächlich beobachtet worden sind, und zu diesen gehört der Wolfsche Komet. Die Berechnung seiner Bahn wurde vom Pfarrer Thraen so exakt durchgeführt, dass er bei seiner ersten Wiederkehr von Spitaler in Wien am 1. Mai 1891 mit dem grossen Teleskop am Himmel aufgefunden werden konnte. Auch bei seiner zweiten Wiederkehr im Jahre 1898 konnte sein Erscheinen am Himmel konstatiert werden, hingegen war er bei seiner dritten Wiederkehr im Jahre 1905 so nahe der Sonne postiert, dass seine Beobachtung unmöglich wurde. In das Jahr 1911 fällt seine vierte Wiederkehr und schon seit langer Zeit wurde nach ihm gefahndet, bis es endlich am 19. Juni dem Professor Wolf gelang, mit Hilfe des grossen Waltz-Reflektors, mit Anwendung der Photographie, den Unsteten dingfest zu machen und ihn an die photographische Platte zu bannen. Der Rechnung zufolge sollte er 12,7 Grösse sein, ist aber tatsächlich jetzt nur 15,0 Grösse, ist also so schwach, dass er selbst mit den grössten und besten Fernrohren mit dem Auge nicht gesehen werden kann. Nur mit Hilfe der Photographie konnte seine Anwesenheit festgestellt werden, sonst hätte man solange warten müssen, bis er zufolge Aenderungen seiner Distanzen zur Sonne und zur Erde vielleicht besser sichtbar geworden wäre.

Die Astronomen sind natürlich bestrebt, die Bahn der Kometen so lange als nur möglich zu verfolgen, da die Kometen nur während eines kleinen Teiles ihrer Bahn dem Menschen sichtbar bleiben und den grössten Teil ihres Laufes in Himmelsfernen zurücklegen, wohin bis jetzt keines

Neu erschienen:
86. bis **100. Tausend.**

Geschmackvoller Leinenband, Illustrationen auf Kunstdruckpapier, 128 Textseiten über

„Agfa"-Photo-Artikel

Aeusserst instruktiver Inhalt. Wertvolle Rezepte, Winke usw.

à 30 Pf. durch Photohändler.

Die **„Agfa" - Belichtungstabelle erspart Zeit, Mühe und Geld!** à 75 Pf. durch Photohändler.

CARL RAKENIUS & Co., Berlin
Fabrik für Beleuchtungsgegenstände.
Fabrik: Zimmer-Strasse 98. Magazin: Unter den Linden 62/63.
Mitglieder der Polytechn. Gesellsch. erhalten Vergünstigung lt. Rabattlafel.

EMAIL-SCHILDER
Garantiert wetterfest.
Elberfelder Emaillierwerk
Schulze & Wehrmann
ELBERFELD.

Hermann Fischer
Ingenieur
BERLIN N. 31, Strelitzer Strasse No. 57.
Mgl. d. P. G. Fernspr. A. III, 1423.

SPEZIAL-FABRIK
zur Projektierung und Ausführung von **Hochdruck-Dampf-Leitungen :: Ent- und Bewässerungs-Anlagen :: Gas- und Pressluft-Leitungen :: Installation sanitärer Anlagen.**

K. Württ. Fachschule für Feinmechanik, Uhrmacherei und Elektromechanik in Schwenningen a. N.
Einjähr. Fortbildungskurs für Fein- u. Elektromechaniker sowie Uhrmacher mit anschliessend. **Meisterprüfung** und **dreijähr. Lehrkurs** mit **Gehilfenprüfung.** Kursbeginn Mai. Programme und Auskünfte durch den **Schulvorstand.**

Original-Howaldt-Metall-Packung
für alle Sort. von **Stoffbüchsen.**
Bereits über **58000** in Betrieb bei Dampfschiffen und Fabriken.
Näheres durch Prospekte bei
Howaldtswerke Kiel.

Gegen **Gicht Rheuma Ischias usw.** wirkt vorzüglich, auch in schweren Fällen, Apotheker Schraders „Expulsin", erprobt u. verordnet von Aerzten u. Krankenhäusern. Aeusserlich anzuwenden, ganz unschädlich. Kein Gichtiker unterlasse, „Expulsin" zu erproben. Karton 2.— und 3.50 M. franko. Prospekte mit ärztl. Gutachten gratis und franko. **B. Preuss & Co., Karlshorst-Berlin 43.**

Preiswerte reelle Weine!

Rheinweine:	p. Fl. inkl. Gl.
1908er Laubenheimer	—.90
1908er Cauber Blücherthaler Natur	1.10
1908er Niersteiner	1.—
1908er Hochheimer	1.30
1908er Cauber Mühlenberg Natur	1.60
Moselweine:	
1909er Remicher	—.90
1909er Winninger	1.10
1909er Neefer	1.25
1908er Lehmener Klopp	1.50
Deutsche Rotweine:	
1908er Dürkheimer	—.90
1907er Ahrweiler Berg	1.25
1907er Oberingelheimer	1.35

Franz. Rotweine:	p. Fl. inkl. Gl.
Château Sorbé Baurech Natur	1.—
Médoc Natur	1.25
St. Julien Natur	1.50
Deutscher Cognac:	p. Ltrfl. inkl. Gl.
Cognac-Verschnitt*	1.85
Cognac-Verschnitt**	2.25
Cognac-Verschnitt***	2.75
Cognac-Weinbrand (ohne Sprit) Extra	3.75
Südweine: [Cabinet	4.25
Sherry superfine	2.—
Portwein superior Original Douro	2.—
Madeira choice old	2.—
Vino Vermouth di Torino Original Cinzano	1.80

Ausführliche Preisliste auf Wunsch gern zu Diensten.
Die Preise verstehen sich einschl. Glas. Verpackung wird zum Selbstkostenpreis berechnet und bei Franko-Retournierung zum gleichen Preise zurückgenommen. Versand von 12 Flaschen an, auch sortiert. Ziel 3 Monate, bei Zahlung innerhalb 14 Tagen 2 Proz. Skonto.

AUGUST EYSENCK, Weingrosshandlung, NIEDERLAHNSTEIN a. Rh.
Erste Referenzen zur Verfügung. Mitglieder erhalten 5 Proz. Rabatt.

Digitized by Google

Menschen Auge gedrungen ist und auch durch kein bis jetzt gefundenes Mittel eine Verständigungsbrücke geschlagen ist. Je früher ein solches Objekt gefunden wird, je grösser der Zeitraum der möglichen Beobachtung ist, desto sicherer kann Ort und Zeit der nächsten Wiederkehr berechnet werden. Dass der Wolfsche Komet jetzt zu einer Zeit wieder aufgefunden wurde, wo er jedem menschlichen Auge noch entrückt war, ist ein Verdienst der Heidelberger Sternwarte, auf der überhaupt in den letzten Jahren viele erste Auffindungen gelangen, da sie zu diesem Zweck überaus gut ausgerüstet ist. Sie besitzt zwei mächtige Instrumente, die ihr beide von Damen geschenkt wurden, das eine, bekannt unter dem Namen Bruce-Teleskop, wurde ihr von Miss Bruce gespendet, hat zwei photographische Objektive von je 50 cm Oeffnung, was ermöglicht, dass eine Fläche von 50 Quadratgraden auf einmal aufgenommen werden kann. Dieses Instrument tritt in Verwendung bei Aufsuchung von Gestirnen, namentlich Kometen, wenn die Wahrscheinlichkeit vorhanden ist, dass der wahre Ort des Verweilens von dem voraus berechneten ziemlich differieren dürfte. Das zweite, bedeutend mächtigere Instrument, ein Spiegelteleskop von 80 cm Durchmesser, das sowohl Augenbeobachtungen als auch photographische Aufnahmen zulässt, ist ein Legat einer Frau Waltz. Dieses Teleskop hat wie alle Spiegelteleskope nur ein kleines Gesichtsfeld und kann nur in Anwendung kommen, wenn der Ort des Kometen sehr gut bekannt und eine Uebereinstimmung zwischen Rechnung und Wirklichkeit zu erwarten ist.

Der Wolfsche Komet wird also nicht das allgemeine Aufsehen erregen, das im vorigen Jahre der Halleysche veranlasst hat. Unbekannt, nur von sehr wenigen beachtet, von niemandem mit dem Auge gesehen, wird er nach einiger Zeit seine Wanderung fortsetzen, dann wieder für den Menschen verschwinden und untertauchen in jene unermesslichen Fernen, aus denen er für kurze Frist zu uns gekommen ist.

Mathematik.

Zahlenphänomene. Eine eigenartige Zahlentabelle ist kürzlich von einem Professor der Harvard Universität aufgestellt worden. Sie zeigt eine überraschende Gesetzmässigkeit, deren Ursache bisher noch von niemandem erklärt worden ist.

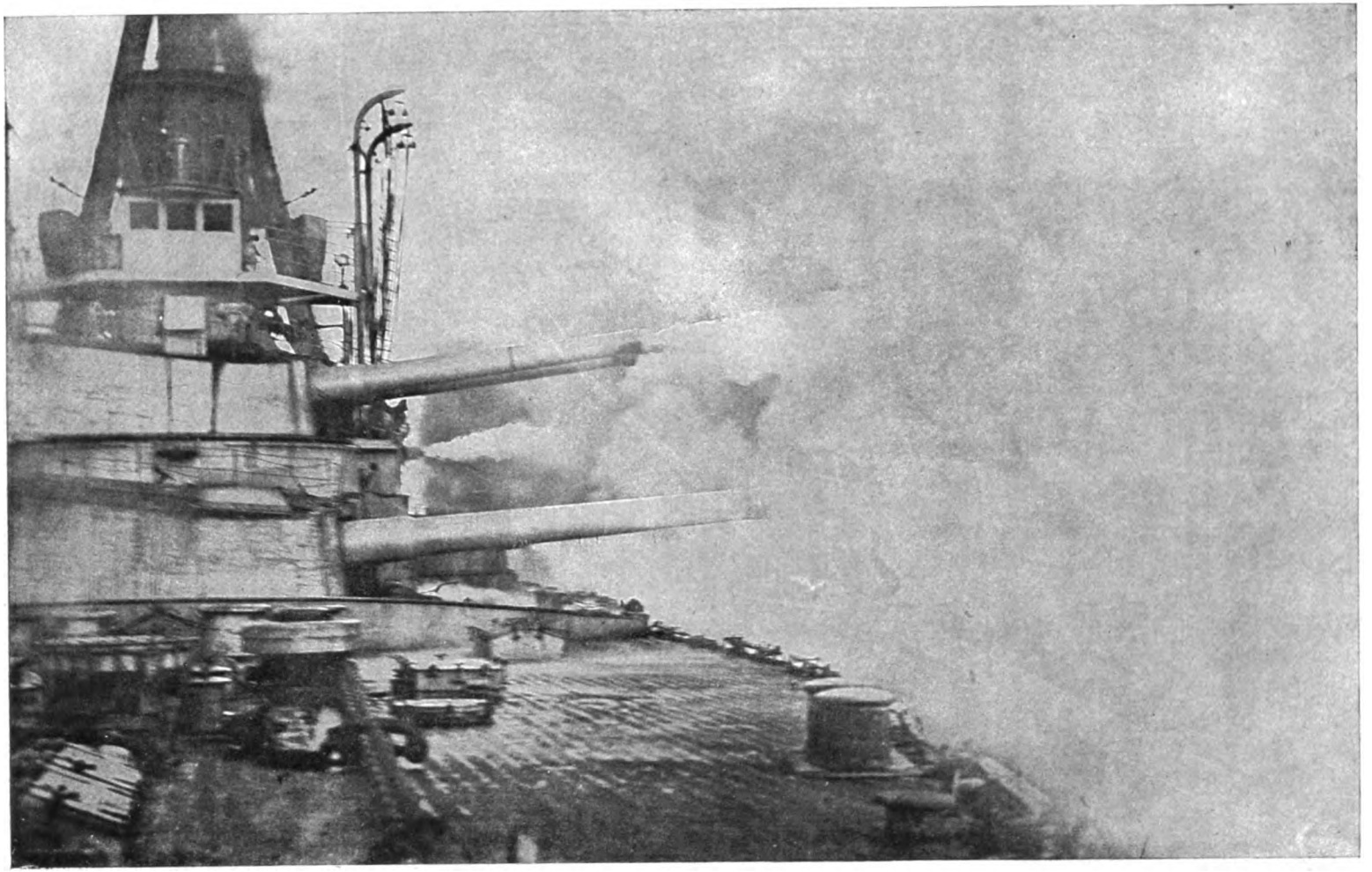
1	mal	8	und	1	ist	9
12	„	8	„	2	„	98
123	„	8	„	3	„	987
1 234	„	8	„	4	„	9 876
12 345	„	8	„	5	„	98 765
123 456	„	8	„	6	„	987 654
1 234 567	„	8	„	7	„	9 876 543
12 345 678	„	8	„	8	„	98 765 432
123 465 789	„	8	„	9	„	987 654 321
1	mal	9	und	2	ist	11
12	„	9	„	3	„	111
123	„	9	„	4	„	1 111
1 234	„	9	„	5	„	11 111
12 345	„	9	„	6	„	111 111
123 456	„	9	„	7	„	1 111 111
1 234 567	„	9	„	8	„	11 111 111
12 345 678	„	9	„	9	„	111 111 111
123 456 789	„	9	„	10	„	1 111 111 111

(Berliner Tageblatt.)

Wasserversorgung.

Der Zentralverband selbständiger deutscher Brunnenbauer, Bohrunternehmer und Pumpenbauer hat, wie die „Zeitschrift für die gesamte Wasserwirtschaft" mitteilt, sich seit Jahren gegen die „Kunst" der Rutengänger gewandt und auch die preussische Geologische Landesanstalt gebeten, „ihm im Kampfe gegen den Wünschelrutenunfug durch autoritative Aufklärung der Oeffentlichkeit beizustehen". Dieser Bitte ist entsprochen worden, und auf der letzten, in Eisenach abgehaltenen Tagung der Direktoren der Geologischen Landesanstalten der deutschen Bundesstaaten lag die folgende Frage zur Besprechung vor: Haben die Geologischen Landesanstalten die Pflicht, gegen das **Unwesen der Wünschelrute** vorzugehen? Aus dem im Fachblatt „Pumpen- und Brunnenbau" wiedergegebenen Protokoll über diese Verhandlung geht nach der „Voss. Ztg." hervor, dass der Landesgeologe Dr. Wolff-Berlin, der den Bericht zu erstatten hatte, nachweisen konnte, dass „das Quellenfinden mit der Wünschelrute" längst kein Problem mehr ist, am wenigsten ein wissenschaftliches, sondern ein müssiges Spiel. Dr. Wolff zerpflückte durch sorgfältige Nachprüfungen gar arg die angeblichen Erfolge, die sich Herr von Uslar als „Quellenfinder" in Südwestafrika errungen haben soll. So brachte von den sämtlichen durch Herrn von Uslar an der wasserarmen Bahnstrecke Lüderitzbucht—Aus angegebenen Wasserstellen, von denen acht abgebohrt wurden, nur eine einzige Glück, nämlich die vorher von zwei Geologen günstig beurteilte Bohrstrecke bei Garub. Schlimm, aber ausserordentlich lehrreich ist die Tätigkeit der Herren von Bülow-Bothkamp und von Uslar für die Regierung in Erfurt auf dem wasserarmen Obereichsfeld abgelaufen. Der Direktor der Geologischen Landesanstalt hatte 1907 Brunnenabteufungen im dortigen Muschelkalkplateau für aussichtslos erklärt und die Zentralversorgung mehrerer Dörfer aus starken, in den Tiefen der Täler über dem Röt hervortretenden Quellen empfohlen. Man berief aber Herrn von Bülow-Bothkamp, der unter anderem beim Dorfe Büttstedt „selten starke" Quellen in 21 und 24 m Tiefe ansagte. Aber erst in 30 m erbohrte man eine Quelle, deren Zufluss bald ganz versagte. Nicht viel besser ging es mit Bohrungen, die man bis zu 76 m Gesamttiefe ausdehnte. Das Unternehmen, mittels der Wünschelrute für Büttstedt Wasser zu beschaffen, scheiterte vollständig. Dr. Wolff forderte zum Schluss seiner Ausführungen zu einem Kampf gegen das Rutengängertum, dessen taube Früchte sich jetzt zeigen, auf. Das soll nicht bloss durch sachliche Kritik geschehen. Man soll auch dem grossen Publikum eine verständliche und anziehende Darstellung vom Kreislauf des Wassers in der Erde geben. In der sich an die Ausführungen des Dr. Wolff schliessenden Erörterung wies Geheimrat Prof. Dr. Beyschlag darauf hin, dass die Aufschliessung des Erdölgebietes von Hänigsen (Hannover) sehr wesentlich den Ratschlägen der Geologischen Landesanstalt zu danken sei. Nachdem dort durch wissenschaftlich-methodische Forschung ein klares Bild vom Vorkommen des Erdöls geschaffen war, habe Herr von Uslar das Gebiet bereist, und trotz vollkommen unrichtiger Prognosen dieses Rutengängers sei vor der Oeffentlichkeit der Anschein erweckt, als ob nun erst die rechte Erkenntnis gewonnen wäre. Eine sachliche Erläuterung des Tatbestandes durch die Geologische Landesanstalt in der Presse sei unliebsam bemerkt worden. In Südwestafrika hätte Herr von Uslar unter landeskundiger Führung gearbeitet und, wo irgend möglich, seine Wassersuche auf solche Stellen gerichtet, die nach ihrer Form und Beschaffenheit gewisse Aussichten boten, z. B. Trockentäler, Mulden usw. Diesem Umstande seien seine immerhin geringen Erfolge zuzuschreiben. Geheimrat Prof. Dr. Credner sprach sein Erstaunen über den Umfang des Wünschelrutenunwesens in Preussen aus und erklärte, sich sogleich dem Kampfe anschliessen zu wollen, damit diese Epidemie nicht nach Sachsen übergreife, wo sie sich noch wenig bemerkbar mache. Es wurde beschlossen, eine aufklärende Broschüre über sachgemässe Wassererschliessung und Wünschelrutenunfug herauszugeben. Ausserdem wurde folgende für die Oeffentlichkeit bestimmte Erklärung gefasst: „Die deutschen Geologischen Landesanstalten haben seit längerer Zeit die Tätigkeit der Wünschelrutengänger beim Aufsuchen von Wasser und anderen nutzbaren Bodenschätzen sorgfältig beobachtet und nachgeprüft; auch sind die angeblichen besonderen Fähigkeiten vieler bekannter Rutengänger durch Experimente in praktischer und theoretischer Hinsicht untersucht worden. Das Ergebnis ist, dass die Anwendung der Wünschelrute weder in Deutschland noch in den Kolonien irgendwelchen Wert gehabt hat. Die Geologischen Landesanstalten warnen deshalb das Publikum vor der Beratung durch Wünschelrutengänger und empfehlen dringend, bei der Aufsuchung von Wasser und anderen nutzbaren Bodenschätzen nur wissenschaftlich und praktisch erfahrene Geologen und Hydrologen zu befragen."

Digitized by Google



Eine volle Breitseite eines Dreadnoughts.

Die Abbildung stellt das Abfeuern einer vollen Breitseite von 10 zwölfzölligen Geschützen eines Dreadnoughts dar, wie es bisher noch auf keinem Kriegsschiffe erfolgte. Die Erschütterungen, deren der Schiffskörper ausgesetzt war, und die diesen um einige Meter aus dem Wasser emporhoben, sind von dem photographischen Apparat gewissenhaft wiedergegeben.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.
Verlag und Expedition: Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H. Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet. — Unverlangten Manuscriptsendungen i. d. Rückporto beizufügen.

No. 15. BERLIN, den 1. August 1911. Jahrgang 1911. 73. der Gesamt-Folge.

INHALT:

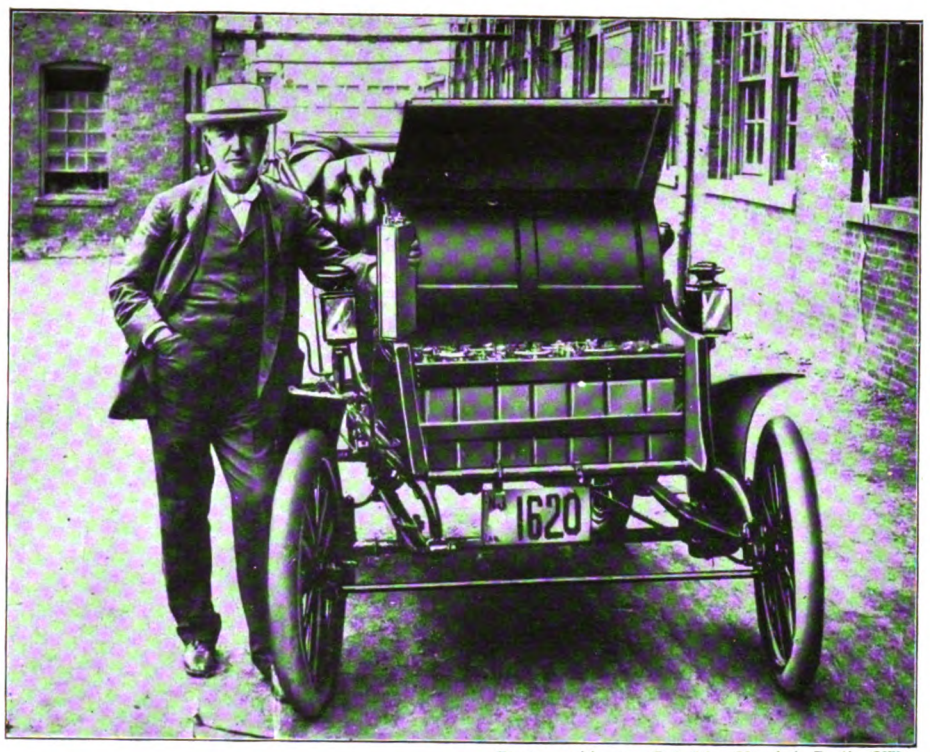
	Seite
Ein Besuch bei Edison. Mit 1 Abb.	281—284
Technischer und wirtschaftlicher Fortschritt	282—286
Das Papier als Ersatz der Goldschlägerhaut. Mit 1 Abbildung	284—288
Graphitgewinnung auf Ceylon. Mit 1 Abbildung	289—290
Ein neuer Dampfmesser. Mit 2 Abb.	290—292
Architekt Heinrich Straumer über „Gartenstädte in Deutschland und die Gartenstadt Frohnau". Hierzu das Titelbild und 3 Textabb. (Schluss)	292—294
Vielfachaufhängung mit selbsttätiger Nachspannvorrichtung für elektrische Bahnen. Mit 1 Abbildung	294—295
Die Erfindung des Zements	295—296
Die Vorräte von Eisenerz auf der Erde	296
Drahtlose Telegraphie im Urwalde	297—298
Technisches Allerlei	298—300
Zuschrift an die Redaktion	300

Ein Besuch bei Edison.

Mit 1 Abbildung.

Der ungarische Schriftsteller Arpad Pasztor hat auf einer Weltreise einen Besuch in Edisons Laboratorium in West Orange (New Jersey) abgestattet. Aus einem in der ungarischen Zeitung „Az Est" und in der Wiener „Neuen Freien Presse" erschienenen Bericht sind folgende Angaben von allgemeinem Interesse:

Das Städtchen West Orange ist jetzt als Aufenthaltsort Edisons weltbekannt. Der Schaffner ruft aus: „Edisons works", wir sind am Ziele. Sechs kolossale Gebäude bilden die Fabrikanlage, und eines von ihnen ist ein Rohbau, das Laboratorium Edisons. Fragt ein Besucher einen Arbeiter nach Edison, so antwortet dieser: „The old man is in the laboratory." Es ist eigentümlich, jeder Mann, der von oder über Edison spricht, nennt fast nie seinen Namen, allen, selbst seinen Angestellten ist er nur der „old man". Der Besuch will durch das Tor in das Laboratorium eintreten, an der Tür tritt ihm jedoch ein junger Mann von höchstens 20 Jahren entgegen und stellt sich als der Sekretär des „old man" vor. Nachdem Pasztor sich durch einen Brief legitimiert und gebeten hatte, seinen Besuch bei Mr.



Photographie von Gebrüder Haeckel, Berlin SW.

Thomas Alva Edison neben seinem »Trockenbatterie-Wagen«.

Digitized by Google

Edison anzumelden, führt ihn der Sekretär in die Portierloge und ersucht, zu warten. Die Zwischenzeit vertreibt sich Pasztor, indem er mit dem Sekretär ein Gespräch beginnt: „Man nennt hier überall den Mr. Edison den ‚old man‘, ist er denn so alt?“ — „Er ist 64 Jahre alt, das wäre an und für sich nicht so viel, wir drücken aber alle unsern Respekt und unsere Ehrfurcht vor dem Manne aus, auch unsere Anhänglichkeit, indem wir ihn und nur ihn allein als ‚old man‘ anrufen.“ — „Arbeitet er viel?“ — „Nicht besonders,“ lautete die Antwort, „selten mehr als 14 15 Stunden des Tages, es wäre denn, dass ihn einmal etwas ganz Besonderes beschäftigt, da kann es wohl vorkommen, dass er zwischen Tag und Nacht keinen Unterschied macht und 36 Stunden und auch mehr ununterbrochen hintereinander arbeitet.“ — „Ist er reich?“ — „Wahrscheinlich, denn er hat bei 2 Millionen Dollar in seine letzte Arbeit investiert. Er arbeitet augenblicklich neben vielem andern an einer neuartigen elektrischen Automobilbatterie.“ —

„Ist es wahr,“ fragte der Besucher weiter, „dass bei Edison manche genialen Ingenieure arbeiten, denen Erfindungen zu danken sind, die sich und ihre Arbeit aber an Edison verkauft haben, der sie dann in den Hintergrund schiebt und allein für sich den Ruhm erntet?“ — „Ja, und auch nein, wie man es eben nimmt,“ sagte der Sekretär ruhig, „die Idee rührt immer von Edison her. Er gibt sie seinem Mitarbeiter auf, instruiert ihn, gibt ihm Ratschläge zu den chemischen und physikalischen Experimenten, er geht überall im Laboratorium herum, wie ein Professor unter seinen Schülern, belehrt sie, nimmt Berichte entgegen, bespricht sie, und wenn dann schliesslich etwas gelingt, dann ist es allerdings Edisons Erfindung. Er arbeitet rastlos und man könnte sagen, fast in allen Abteilungen zu gleicher Zeit.“

Nunmehr kam der Bescheid: „Der alte Herr erwartet Sie im Laboratorium.“ Mit eiligen Sprüngen stürmte der Besucher die Treppe hinauf und trat ein. Ein gewaltiger, zwei Stock hoher Saal mit zwei Galerien, in jedem Stockwerk unzählige „boxes“ (Logen), alle offen, bei keiner eine Tür, in allen die grösste Ordnung, in jeder andere Gegenstände. In einzelnen Bücherschränke mit Büchern und Folianten, obgleich Edison kein allzu grosser Freund von allzu vielem Lesen ist. In einzelnen wieder Phonographen in den verschiedensten Ausführungen, in andern photographische Apparate, Dynamos, elektrische Maschinen, elektrische Batterien, Modelle von Zementhäusern u. v. a., fast bei jeder „box“ ein Schreibtisch mit Schreibzeug, der ganze Saal aber vollständig leer, kein Mensch weilt in ihm; wo ist Edison? Jetzt hörte Pasztor Schritte hinter sich, er wendete sich um, Edison stand vor ihm. Kein „old man“, und niemand würde ihm 64 Jahre ansehen. Ein mittelgrosser, zwar schon grauer, aber rotwangiger, breitschulteriger, rüstiger Mann. Er reicht dem Besucher die Hand und bildet mit der zweiten Hand einen Trichter zur Verstärkung seiner Mitteilung, dass man mit ihm „etwas“ lauter sprechen müsse, weil er „etwas“ schwerhörig sei. „Mr. Edison?“ fragt der Besucher höflich. Edison versteht es nicht. — „Es war stets mein Wunsch, den grossen Erfinder kennen zu lernen,“ brüllt nunmehr Pasztor Edison ins Ohr, was der letztere mit Lächeln quittiert. Hierauf gehen beide in die Bibliothek. „Setzen wir uns,“ sagt Edison und, indem er mit der Hand einen Trichter bildet, brüllt er seinem Be-

Technischer und wirtschaftlicher Fortschritt.

Man ist gewöhnt, wenn man von technischen Fortschritten hört, immer an das letztvergangene und an das jetzige Jahrhundert zu denken, weil zu keiner anderen Zeit diese Fortschritte sich in derartigem Masse und in so rascher Aufeinanderfolge gehäuft hatten. Aber auch die ältere Technik hat Bedeutendes geleistet, und wenn wir von den wirtschaftlichen Folgen sprechen, welche jede Bereicherung der Technik von selbst auslöst, dann ist es keineswegs erforderlich, dass wir uns nur die wirtschaftlichen und sozialen Aenderungen im Zeitalter des Dampfes und der Elektrizität vor Augen halten, denn noch in jedem Zeitalter waren mit der Ausgestaltung der Technik wichtige und bedeutende Aenderungen in der sozialen und hauptsächlich in der volkswirtschaftlichen Lage der menschlichen Gesellschaft verknüpft.

Wenn wir uns auch heute kein Bild über das menschliche Leben in der Urzeit machen können, so ist es doch unzweifelhaft, dass keine der so vielfach besprochenen Kulturtaten, nicht die Entdeckung der Dampfkraft oder der Elektrizität, nicht die Erfindung der Maschinen, eine so tief einschneidende Wirkung gehabt haben kann, wie vor ungezählten Jahrtausenden die erste Grosstat der Technik, die Entdeckung des Feuers, die Begründung der menschlichen Herrschaft über diese ‹freie Tochter der Natur›. Es war förmlich ein neues Menschengeschlecht entstanden, als der Mensch aufhörte, rohes Fleisch mit den Zähnen zu zerreissen und rohe Feldfrüchte zu verzehren, und gelernt hatte, das Fleisch vor dem Genusse zu kochen oder zu braten und Brot zu backen.

Wie lange diese Urzeit gedauert hat, wissen wir nicht, und in welchen Formen sich das menschliche Leben damals abspielte, wissen wir auch nicht; es wird zu jener Zeit nur kleine, schwache, unstät umherwandernde Horden gegeben haben mit schlechter und unsicherer Ernährung, aber die erste Stufe auf der Leiter, die den Menschen allmählich zur Kultur emporführen sollte, war erklommen, und dieser erste Schritt war ermöglicht durch die Entdeckung des Feuers.

Und es kam die zweite Periode, die des sesshaften Ackerbaues; es werden Werkzeuge aus Bronze und dann aus Eisen hergestellt, der Mensch lernt die Tierzähmung, er spannt den Ochsen oder das Pferd vor den Pflug, er schafft den Ackerbau, und in den weiten Ebenen Vorderasiens bilden sich Volksanhäufungen, die sich zu Staatsgebilden umgestalten. Es war dies ein riesenhafter Fortschritt gegenüber der Vorzeit, es war aber auch eine ganz neue Technik erstanden, die das Alles ermöglichte. Sie lehrte genaue Zeichnungen und Pläne für Haus- und Tempelbauten machen, sie lehrte die Landvermessung durchführen, den Ziegelstein formen, den Stein behauen, das Werkzeug schaffen und schärfen. So entstanden die alten Kulturen der asiatischen Völker und die des Volkes am Nildelta, die der Griechen und Römer, später die der Araber, der Romanen und Germanen bis tief in das 16. Jahrhundert. Aber alle diese Völker wirtschaften sehr sparsam mit den übernommenen Elementen der Technik, nur langsam fügen sie Steinchen auf Steinchen, wie bei einem Mosaikbilde. Man kann nicht von einem System technischer Wissenschaft sprechen, es ist vielmehr ein System der Routine, der persönlichen Meisterschaft, das aber doch grosse Epochen in Kunst und Gewerbe ermöglichte und manche Städte und auch Staaten zur wirtschaftlichen Blüte brachte. Diese Epoche dürfte an 6000 Jahre gedauert haben. Ihre Anfänge können wohl ins fünfte Jahrtausend v. Chr. zurück versetzt werden, ihr Ausgang fällt ins 16. Jahrhundert nach Chr. Ihr Kriterium ist die auf Grund der weiter ausgebildeten Technik sich aufbauende Ackerwirtschaft der patriarchalischen Familie. Es entwickelt sich der Austausch zwischen Stadt und Land auf dem Markt, ein nicht unerheblicher Schiffsverkehr im Mittelmeer, in der Nord- und

Digitized by Google

sucher ins Ohr, als ob auch dieser stocktaub wäre: „Vor Jahren habe ich einen prächtigen ungarischen Elektrotechniker kennen gelernt, Thedor Puskas. Er war der erste auf der Welt, dem es eingefallen ist, dass man die Elektrizität und das Telephon als Journal, als Zeitung benutzen kann. Eine geniale Idee! Ob er sie wohl auch verwirklicht hat? Sie als Ungar werden das wohl am besten wissen." — „Ja, ich habe Puskas gekannt," erwiderte Pasztor mit dem ganzen Aufgebot seiner Lungenkraft, „er ist bereits gestorben, der Arme, als Bettler gestorben."

„Weil die Ungarn schlechte Geschäftsleute sind, alle durch die Bank! Ich höre, dass Ihr in Ungarn enorme Wasserkräfte besitzen sollt und sie nutzlos vergeudet. Ewig schade! Ich weiss, dass Ungarn sehr hervorragende Techniker, namentlich Elektrotechniker, besitzt, die Gantzsche Fabrik, die augenblicklich für Italien Eisenbahnen baut, ist ein Unternehmen ersten Ranges. Aber die Ungarn verstehen ihr Können meist nicht zu verwerten. Schade, dass Ihr eure Wasserkräfte nicht ausbeutet!" schrie Edison seinem Besucher ins Ohr, dass dieser befürchtete, das Trommelfell könnte ihm springen.

Nun stand Edison auf und zog aus einem Schrank eine Photographie hervor. „Sehen Sie, das ist mein Zementhaus. Solche Arbeiterhäuser werden wir in nächster Zeit bauen. In sechs Stunden wird so ein Haus fix und fertig sein. Es werden die besten und billigsten Familienhäuser sein. Das teuerste Haus wird auf 12 000 Dollar (50 000 Mk.), das billigste jedoch nur auf 500 Doll. (2100 Mk.) kommen. Nehmen Sie das Bild als Andenken mit." Mit diesen Worten zieht er eine Füllfeder aus seiner Tasche und schreibt einige Worte und seinen Namen auf das Modellbild.

„Welche ist Ihre neueste Erfindung, Mr. Edison?" fragte der Besuch weiter. — „Die Vereinigung des Kinematographen mit dem Phonographen. Wollen Sie es sehen?" Und schon geht er in eine der zahlreichen „boxes", dreht an einer Kurbel, die elektrische Maschine beginnt zu arbeiten, und an einer weissen Wand erscheint eine Männergestalt, die eine Tasse und Flaschen und Gläser trägt. Man hört genau die Schritte des gehenden Mannes. Plötzlich lässt er das Glasgeschirr fallen, man hört das Fallen, hört das Klirren der gebrochenen Gläser. Edison lacht laut und stellt die Maschine ein. „In einigen Monaten ist es auf der Strasse. Ich habe nur noch nicht den Titel, den ich ihm geben soll. Ganze Theatervorstellungen werden damit aufgeführt werden. In einigen Jahren werden meine Kinematograph-Phonograph-Theater ganze Opern aufführen. Caruso muss auf die Bühne, wie er leibt und lebt und singt. Warum sollen denn nur die Reichen Caruso zu hören bekommen? Ich arbeite für die Armen. Für einen Nickel (5 cents = 21 Pf.) soll ein jeder eine vollständige Oper mit den besten Sängern und Sängerinnen der Welt hören können. Es muss dahin kommen, dass jeder Mensch sein eigenes Zementhaus besitzen und jeden Abend sich zur Krönung seines Tagewerkes und um sich geistig von den Mühen des Tages zu erholen, ein Kunstwerk ansehen und anhören kann. Dann werden die Schnapsbuden leer stehen. Dazu sollten Rockefeller und Carnegie beitragen."

„Mr. Edison, gestatten Sie eine plumpe Frage? Sind Sie mit sich und Ihren Erfolgen zufrieden?" — „Ja! bei Gott, ich bin es. Ich fühle mich glücklich. Ich habe aber auch keine Zeit, um mich unglücklich oder auch nur unzufrieden zu

---

Ostsee, zum Teil auch im Weltmeer. Wo in dieser Epoche hervorragende politische oder technische Leistungen vorkommen, beruhen sie auf der Unterwerfung der Masse unter militärische oder priesterliche Gewalt, früher auf Sklaverei und Frondienst, später auf Hörigkeit. Der Frondienst hatte die Erbauung der Pyramiden und der Riesentempel, die Sklaverei die Herstellung der römischen Strassen- und Wasserbauten und Riesengebäude ermöglicht, die wir heute noch in ihren Trümmern anstaunen. Die unteren Klassen der Bevölkerung sind entrechtet, die Sicherheit ihrer Ernährung stets durch Missernten, Tierkrankheiten und dgl. bedroht, nur wenige Menschen können lesen und schreiben, Kunst und Wissenschaft sind ihnen völlig fremd.

Aber trotz alledem hatte sich die wirtschaftliche Lage auch der unteren Klassen gegen früher nicht unwesentlich verbessert. Hatte doch auch die Technik, zwar nur langsam und meist wenig beachtet, aber doch immerhin grosse und bedeutende Fortschritte gemacht. In dieser Periode wird die Wasserkraft zuerst benützt, macht das Berg- und Hüttenwesen Fortschritte, wird der Kompass erfunden, wird die physikalische und auch chemische Wissenschaft begründet. Und als gegen das Ende dieser Epoche der Buchdruck und die Druckmaschine erfunden werden und damit ein ganz neues Mittel der Menschenverbindung geschaffen wird, ist damit der Auftakt gegeben für die Symphonie der zusammen wirkenden Natur- und menschlichen Geisteskräfte, die den damals bereits leise ansetzenden Hochflug der Technik ermöglichte. Es beginnt das naturwissenschaftliche Zeitalter, eingeleitet von Leonardo da Vinci und Galilei, denen später Huygens, Euler, d'Alembert und noch andere folgten; Galvani und Volta, Gauss und Weber, Faraday und, der Reihenfolge, aber nicht der Bedeutung nach der letzte, Werner von Siemens, eröffnen der Welt das Geheimnis der Elektrizität. Und neue Kräfte, früher nicht gekannt, bieten sich dem Menschen dar, und mit dem Rüstzeug der neu gewonnenen Naturerkenntnis geht die Technik mit früher ungewohnter Energie an die Arbeit und sie liefert der Gesellschaft Maschinen der verschiedensten Art und hilft die Produktivkräfte ins Ungemessene vermehren. Sie ermöglicht aber auch, und darin liegt gleichfalls ein nicht kleiner Teil ihres Verdienstes, dass die Wissenschaft, die früher ausschliesslicher Besitz des Gelehrten war, auch in breite Bevölkerungsschichten dringt.

Selbstverständlich ist hierdurch eine kolossale Steigerung der wirtschaftlichen Produktion erreicht worden, und man bemüht sich schon seit langer Zeit durch Zahlenberechnungen, sich von dem Grade dieser Steigerung eine klare Vorstellung zu machen. So hat z. B. Michael Chevalier im Jahre 1855 berechnet, dass bei der Mehlbereitung ein Mann jetzt soviel leisten könne, als 144 Männer zu Homers Zeiten, bei der Eisenproduktion soviel als im Jahre 1555, also drei Jahrhunderte früher, 30 Männer leisten konnten, bei der Baumwollverarbeitung sich die Leistung gegen das Jahr 1755, also ein Jahrhundert früher, gar versiebenhundertfacht habe usw. Nun haben viele diese Einzelbeispiele verallgemeinert und haben sich bemüht, den technischen Fortschritt noch weit grösser erscheinen zu lassen, als er tatsächlich ist, und seine Einwirkung auf die allgemeine Wohlhabenheit noch viel glänzender hinzustellen, als den tatsächlichen Verhältnissen entspricht. Sie sagten: da die Produktionsfähigkeit 30, 144, ja 700 Mal grösser geworden ist als früher, ist auch das Vermögen um das 30, 144 ja 700 fache gestiegen gegen frühere Zeiten. Wie soll man sich da verhalten, wie lässt sich der wirkliche Einfluss der technischen Fortschritte auf die Mehrung des Weltvermögens abschätzen? Mit welchen Faktoren muss, kann und soll man da rechnen?

Da muss man vor allem eine Vorfrage beantworten: hat die moderne Rationalisierung der Arbeit beziehungs-

Digitized by Google

fühlen. Ich arbeite jeden Tag 18—19 Stunden, wo bliebe mir da die Zeit, mich unglücklich zu fühlen?" — „Und wann schlafen Sie?" — „O, fünf Stunden genügen vollkommen. Ich lege mich und schlafe auch schon; Träume habe ich nie."

Ein Angestellter brachte den „lunch" des Herrn Edison. Er bestand aus zwei Stück geröstetem Brot mit daraufgelegtem Schinken. Pasztor wollte sich empfehlen. „Ach, bleiben Sie nur und essen Sie mit," und mit der Hand reichte Edison seinem Besuch ein Stück Schinkenbrot.

„Wissen Sie schon, woran ich jetzt arbeite? An einer elektrischen Batterie für Automobile. Ich hoffe, in einigen Monaten damit fertig zu sein. Jetzt schon kann die Maschine, ohne nachgefüllt zu werden, zweihundert Meilen laufen."

„Haben Sie Lieblingslektüre, Mr. Edison?" — „Gewiss, ich lese Victor Hugo, Maupassant, Longfellow, Edgar Poe, aber immer nur Prosa, Verse lese ich nicht gerne, auch Shakespeare lese ich gerne."

„Und wer ist in ihren Augen der grösste Staatsmann?" fragte Pasztor, der jetzt ganz Interviewer amerikanischen Schlages geworden war. „Das ist Roosevelt!" schrie Edison noch lauter als sonst, „das ist ein wackerer Kerl, nur schade, dass er einen Fehler hat, er glaubt mit dem Kopf durch die Wand rennen zu können und in vier Jahren eine Reformarbeit durchzuführen, für die ein Zeitraum von 40 Jahren erforderlich ist."

„Wie denken Sie über Tesla, Mr. Edison?" — „Ein genialer Mann, aber ein Phantast, ein Schwärmer. Anfangs haben wir zusammen gearbeitet, später aber trennten sich unsere Wege."

„Und wie ist Ihre Meinung über die Aviatik?" — „Mit diesem Problem beschäftige ich mich nicht. Ich bin überzeugt, dass es am Ende gelingen wird, die Luft zu besiegen, aber nur dann, wenn die Aviatik 90 Prozent Maschine und nur 10 Prozent menschliche Geschicklichkeit bedeuten wird. Die Flugmaschine der Zukunft wird vertikal hochfliegen müssen."

Hier trat der Sekretär ein und brachte die Post für den „old man". Pasztor konnte füglich nicht länger bleiben und empfahl sich.

—n—

Das Papier als Ersatz der Goldschlägerhaut.

Von Regierungsrat Wilhelm Theobald in Gr.-Lichterfelde.

Mit 1 Abbildung.

Die Goldschlägerhaut ist neuerdings vielfach genannt worden, und der Leser weiss, dass sie als Stoff für die Hülle der Freiballons benutzt wird. Damit hat man in der Ballonfabrikation eine Methode wieder aufgenommen, die schon 1783[1]) zum ersten Mal versucht wurde und damals den Grund zu der späteren ausgedehnten Verwendung dieses Stoffes für die Ballons der englischen Armee legte. Die etwa 90×30 cm grossen Häutchen, wie bekannt der Ueberzug von dem Blinddarm des Rindes, sind ausserordentlich leicht und von grosser Gasdichte, so dass sie eines besonderen Dichtungsmaterials nicht bedürfen, wenn sie, in

*) Hildebrandt: Die Luftschiffahrt nach ihrer geschichtlichen und gegenwärtigen Entwicklung. München und Berlin 1907, S. 17.

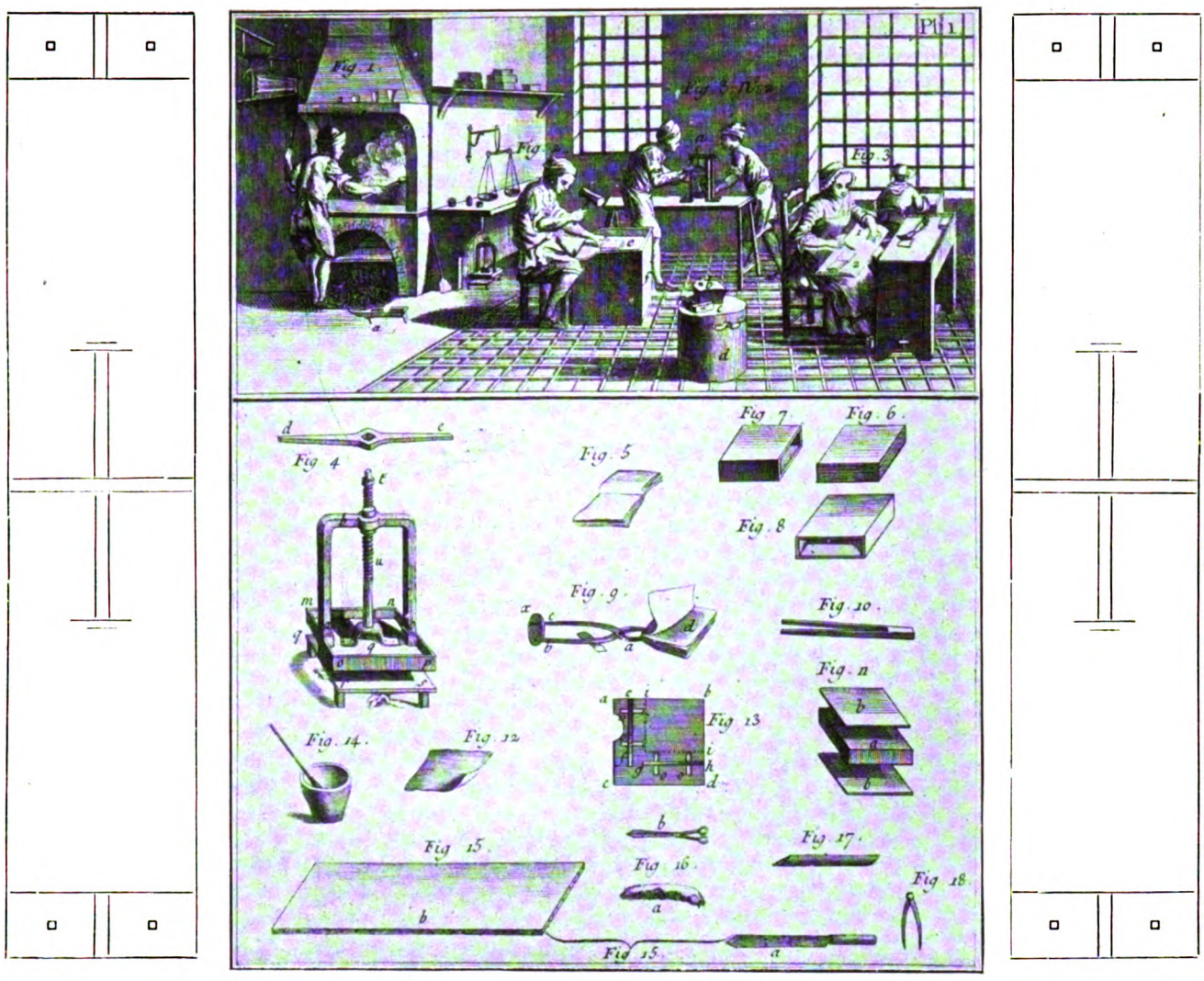
---

weise des Arbeitsprozesses die gesamte Volkswirtschaft gleichmässig ergriffen oder nur einzelne Teile?

Sicher ist, dass auf allen Wirtschaftsgebieten Fortschritte durch die Maschine stattgefunden haben, aber der Grad des Fortschrittes ist doch ein verschiedener. Nehmen wir das wichtigste Mittel der modernen Technik, die Kraft- und Arbeitsmaschine, was leistet sie der menschlichen Kraft gegenüber?

Die Maschine wird durch verhältnismässig billige Kohle, durch eine seit Jahrtausende aufgestapelte, chemisch gebundene Arbeitsenergie zur Leistung gebracht, der Mensch muss durch Brot, Fleisch und andere Nahrungsmittel, die nur der Moment bietet, erhalten werden. Die Maschine ist aber ein Automat, sie kann nur eine einfache, sich gleichmässig wiederholende Bewegung ausführen, diese allerdings mit grosser Kraft und Schnelligkeit, mit Präzision und Unermüdlichkeit, alles dieses fehlt dem Menschen: dafür aber hat er Augen und Ohren, Vernunft und ausserdem auch Geist und Kenntnisse. Für einen gewissen Teil der Arbeit muss also immer der Mensch eintreten, besonders dann, wenn er die Arbeit sich stets ändernden Zielen anpassen muss; denn das kann die Maschine nicht. Deshalb gibt es Gebiete, auf denen die Maschine die höchsten Triumphe feiert, z. B. auf dem Gebiete des Verkehrswesens, in der Eisenindustrie, in der Müllerei, in der Textilindustrie. Im Verkehr ist es soweit gekommen, dass heute die Beförderung einer Gewichtsmasse 50 bis 150 mal billiger kommt, als vor Einführung der Dampfbahnen. In der Textilindustrie wird die Maschine bei hundert verschiedenen Vorgängen verwendet, beim Spinnen, beim Weben, beim Rauhen, beim Pressen usw. Aber bei vielen andern Vorgängen kann wieder die menschliche Arbeit nicht entbehrt werden, bei der Schafschur, bei der Kokonerzeugung, beim Baumwollbau u. a. Geradezu revolutionierend hat die Maschine auf das Bergwesen gewirkt; die Kohle, die Erze werden mit Maschinenkraft gehoben, versendet, geschichtet. Aber die Hauptarbeit des Kohlenhäuers ist heute dieselbe Arbeit wie vor Jahrhunderten und wird stets dieselbe bleiben, sie kann nicht mechanisiert werden. In der Forst-, in der Landwirtschaft leistet die Maschine heute hervorragende Dienste, die Hauptarbeit bleibt aber heute noch dem Menschen überlassen, wie vor zweitausend Jahren, und wie es wahrscheinlich auch in zweitausend folgenden Jahren sein wird. Im Handel, im Geschäft bedient man sich heute bereits unzähliger Maschinen, der Schreib-, der Rechen-, der Pack-, der Geldsortierungs-, der Registrier-, der Briefverschluss- und Brieföffnungsmaschine usw., aber die Hauptsache muss der Mensch nach wie früher leisten. Im Bauwesen sehen wir neuartige Krane und Hebe- und anderweitige Maschinen in Tätigkeit, die menschliche Arbeit ist aber dadurch nur zum kleinen Teil ausgeschaltet. Und noch ein weiterer Umstand kommt dazu, der in Betracht gezogen werden muss, die Arbeitsleistung ist durch die Maschine zwar vermehrt, verbilligt, vereinfacht worden, aber es gibt Produktionen, wo für die Steigerung der Produktion wieder grosse Auslagen gemacht werden müssen. Zum Beispiel bei der Produktion von Erz und Kohlen. Die Lager sind räumlich beschränkt, will man mehr Produkt erzielen, muss man in die Tiefe steigen und das steigert die Kosten, erfordert mehr Kapital, mehr Arbeit, die doch auch bezahlt werden muss. Es ist gelungen, den Ertrag der Landwirtschaft in Europa durchschnittlich seit hundert Jahren zu verdoppeln, aber diese Vermehrung des Bodenertrages erforderte, da doch die Oberfläche der Erde sich nicht erweiterte, einen Mehraufwand an Arbeit und Kapital. Der Wert der Geschäfte hat sich in der Stadt vergrössert, aber die Miete und alle Auslagen haben sich in entsprechender Weise vergrössert und vermehrt. Der Verkehr ist ins Gewaltige gewachsen, aber man muss, um ihn bewältigen zu können, neue Strassen anlegen, die bestehenden erweitern

Digitized by Google



Werkstatt und Geräte des Goldschlägers um 1783.

und vergrössern, kurz, überall sehen wir, wie die Technik neue Werte schafft, aber nur zu erhöhten Kosten. Eine Folge davon ist, dass sich nicht alle Erzeugnisse derart verbilligt haben, als man nach der grösseren Produktionstätigkeit annehmen sollte. Die Statistiker, die mit Hilfe ihrer Zahlen und Ziffern das Gras wachsen hören, haben herausgefunden, dass bei Ueberprüfung des Ausgabenbudgets eines Arbeiters oder kleinen Beamten oder kleinen Gewerbemannes oder überhaupt eines Mannes mit beschränktem Einkommen nur ein kleiner Bruchteil der zum Leben erforderlichen Waren sich verbilligt haben, etwa 20 bis 40 Prozent, während reichlich 60 bis 80 Prozent dieser Waren im Preise gegen früher gleich geblieben sind oder sich erhöht haben.

Daraus schon sehen wir, dass es nicht richtig sein kann, wenn man behauptet, dass wir gegen früher um das mehrhundertfache reicher geworden sind, und dass die Lehrmeinung der Sozialisten, bei gerechterer Verteilung der Güter könnte jeder Mensch bei einer Arbeitsleistung von zwei bis höchstens vier Stunden täglich herrlich und in Freuden leben, irrig ist. Wir finden, dass heute trotz der grossen Fortschritte der Technik der weitaus überwiegende Teil der Menschen fleissiger, atemloser, angespannter arbeiten muss als früher, und dass die Zahl der nur geniessenden, nichts schaffenden, gänzlich untätigen Menschen heute verschwindend klein ist und im Verhältnis zur Allgemeinheit jedenfalls viel kleiner als in vergangenen Tagen.

Man geht also gewiss zu weit, wenn man behaupten will, die technische Revolution habe alle Menschen wohlhabend gemacht, und noch fraglicher ist, ob sie die Menschen im Durchschnitt glücklicher gemacht hat. Wohl haben sich die Genussmittel vermehrt, wohl sind heute auch einem weniger bemittelten Manne Bequemlichkeiten zugänglich, die in früheren Zeiten sich auch ein Reicher nicht verschaffen konnte, aber es haben sich auch das Ringen und Kämpfen und die Sorgen vermehrt.

Eines hat der Siegeszug der Technik unstreitig bewirkt, die Schichten der Wohlhabenden sind stärker geworden, und die der Gebildeten auch. Heute verfügt in den Kulturländern fast jeder Mensch über ein nicht unbeträchtliches Mass von Schulbildung, die über das Mass der Bildung hinaus reicht, welche noch vor hundert Jahren so manchem Mitgliede des guten Bürger- und selbst des Adelstandes zu eigen war. Und über volle uneingeschränkte Rechtssicherheit verfügt heute jedermann im Staate und auch über gewisse politische Rechte; es stehen heute jedermann gute Strassen und Verkehrsmittel, Literatur und Presse, Schulen und Unterrichtsanstalten, Bibliotheken und Theater zur Verfügung, und, was für alles eine der hauptsächlichsten Voraussetzungen ist, es leben heute 600 bis 1500 Menschen auf der Quadratmeile, wo früher 100 bis 500 Menschen gelebt hatten. Heute gibt es Grossstaaten mit einer Bevölkerung von 30 Millionen bis 100 Millionen Menschen und diese Grossstaaten rivalisieren im Welthandel mit einander, und dieser Handel bringt wieder alle Menschen der Erde in wirtschaftliche und geistige Verbindung mit einander.

Ob wir alle diese Kultursiege ausschliesslich der Technik verdanken, wollen wir hier nicht untersuchen, sicher aber ist, dass sie viel dazu beigetragen hat, dass die Staats- und Gesellschaftsordnung verbessert, dass Verbindungen zwischen Ortschaften, Ländern, Völkern und Erdteilen geschaffen wurden, und dass sich hierdurch Aussichten auf eine Verbesserung der wirtschaftlichen und sozialen Verhältnisse und Institutionen eröffneten.

Was aber die Technik unbestreitbar vermochte, wodurch ihre Fortschritte am wesentlichsten auf die Fortschritte in dem wirtschaftlichen Leben einwirkten, ist, dass sie nach vielen Richtungen dem Denken neue Wege und Ziele bot. Durch die Technik wurden die Menschen, auch die grosse

Digitized by Google

zwei- bis achtfacher Lage übereinander geklebt, gut eingefettet sind und damit auch ihre ursprünglich sehr grosse Aufnahmefähigkeit für Feuchtigkeit verloren haben.

Doch nicht diese Verwendungsart der Goldschlägerhaut ist es, die uns im Folgenden beschäftigen soll, sondern diejenige, von welcher die merkwürdige Membran ihre Benennung trägt, die Verwendung im Gewerbe des „Goldschlägers".

Unter Goldschlägerei versteht man die eigenartige Technik, welche die Herstellung des Blattgoldes (echtes „Feingold", unechtes „Schaumgold") bezweckt. Goldplättchen, die man durch Ausschmieden des aus dem flüssigen Gold gegossenen „Zain" auf dem Amboss zu einer Schiene und durch darauffolgendes mehrmaliges Walzen dieser Schiene zu einem Goldband von etwa $^1/_{50}$ mm Dicke gewonnen hat, werden als „Quartiere" abwechselnd mit vielen Hundert Goldschlägerhäutchen von etwa 13×13 cm Grösse zur „Form" von ungefähr 2 Finger Höhe gestapelt und durch Hämmern in mehreren Arbeitsstufen verdünnt. Man bedient sich dazu bis zu 18, ja 20 Pfund schwerer Hämmer. Die Abbildung gibt in vortrefflicher Naturtreue die Werkstatt und Geräte des Goldschlägers um etwa 1783 wieder und hat in Vielem noch heute Gültigkeit. Insbesondere hat sich an der äusseren Gestalt der Goldschlägerform nichts geändert. Die Abbildung zeigt in Fig. 11 die eigentlichen Formblätter a und die Füllblätter b. Fig. 6 stellt den Stapel der Füll- und Formblätter und Goldblättchen dar, Fig. 7 und 8 die Formbänder, Pergamenthüllen, welche, kreuzweise über die Form geschoben, diese zusammenzuhalten und gegen den umittelbaren Schlag des Hammers zu schützen haben.

Die Verdünnung des fertig geschlagenen Blattgoldes, schon im alten Aegypten bedeutend und zu Plinius Zeiten (23—79 n. Chr.) etwa $^1/_{3000}$ mm betragend, ist heutzutage bis auf $^1/_{11000}$ mm, ja $^1/_{14000}$ mm abwärts getrieben, so dass die zunächst überraschende Angabe, dass man mit einem zu Blattgold ausgeschlagenen Goldstück eine Reiterstatue zu vergolden vermag, nicht weiter Wunder nehmen kann.

Das Ausschlagen in der Form geschieht noch heute, wie vor Jahrtausenden im alten Aegypten, mit der Hand. Schwang der Aegypter den schwach gewölbten Stein von Faustgrösse, so bediente sich der Römer schon des Hammers. Im Mittelalter erwähnt die berühmte, von Lessing*) während seiner Tätigkeit als Bibliothekar der Herzoglich Braunschweigischen Bibliothek zu Wolfenbüttel entdeckte Handschrift des Presbyter Theophilus: „Diversarum artium schedula" in dem Kapitel „Petula auri" (Das Blattgold) den „malleum fusilem ex auricalco" (den Hammer aus Messing). Und noch heute ist der Hammer das Werkzeug, mit dem die „Form" geschlagen wird.

Freilich ist der Hammer nun aus Gusseisen und zweifellos weit schwerer als zu des gelehrten Mönches Zeit, den man um 1100 im Kloster Helmarshausen an der Diemel ansässig annimmt. Erreicht doch wie gesagt der heutige Hammer ein Gewicht von 20 Pfund, die mit einem — auch dem linken — Arm und mit 50—70 Streichen in der Minute auf die Form niederzuschwingen, eine ausserordentliche Kraft erfordernde, höchst mühselige Arbeit ist.

Die Mühsal dieses Handwerkes zu verringern und

*) Gotthold Ephraim Lessing: Zur Geschichte der Literatur. Aus den Schätzen der Herzoglichen Bibliothek zu Wolfenbüttel. Sechster Beitrag. Braunschweig 1781, S. 309.

Masse, ans Kalkulieren, ans Spekulieren, ans Rechnen gewöhnt, man lernte jede Sache genau prüfen, für die Zukunft sorgen, und das moderne Erwerbsverständnis bildete sich auch bei denjenigen Menschenklassen aus, bei den kleinen Handwerkern, bei den Fabrikarbeitern, bei den Taglöhnern, die es früher nicht besassen und deshalb leicht ausgebeutet wurden, weil sie eben leichter als heute ausgebeutet werden konnten, wo auch sie jetzt zu rechnen verstehen.

Dass die Technik den wirtschaftlichen Unternehmungen der Neuzeit ihren Stempel aufgedrückt hat, ist bekannt, war es doch die Technik, welche die Grossunternehmung, die moderne Fabrik, die gewaltige Massenproduktion, den Welthandel schuf und ermöglichte. Die Hausindustrie, das Handwerk verlieren immer mehr an Boden, selbst der bodenständige Bauernstand wird bedroht. In England wurde er fast ganz vom Kapital ausgekauft und der landwirtschaftliche Betrieb kapitalskräftigen Grosspächtern übergeben. In Deutschland ist er durch den staatlichen Schutz, durch agrarische Gesetze noch für eine Zeitlang geschützt, und der Uebergang in eine neue Zeit mit modernen Anforderungen und neuen Postulaten gestaltet sich wenigstens allmählich.

Durch die neuen industriellen Formen, welche die Technik geschaffen hat, war ein neuer früher nicht gekannter Stand emporgekommen, der des Fabrikarbeiters, der, am Anfange der neuen Verhältnisse ungewohnt, ungebührlich ausgenützt und ausgebeutet wurde, der im Verhältnis zum Unternehmer fast ein Höriger war, glebae adscriptus, zwar nicht durch ein Gesetz, aber durch die Verhältnisse an die Scholle gebunden, von der ihm ein Entfernen nur sehr schwer möglich war. Bald aber bäumt sich auch der Fabrikarbeiter auf, er verlangt besseren Lohn, bessere Arbeitsverhältnisse, die ihm auch von einem vernünftigen Unternehmertum bewilligt werden.

Erfreulich ist das Bild nicht, welches die Ausgestaltung der neuen Erwerbsformen bietet. Nirgends Ruhe, nirgends Harmonie, überall Ringen, Kämpfen, Siegen und Besiegtwerden, Unterjochen und Unterworfen sein, grosser Luxus auf der einen, nicht selten Not und Mangel auf der andern Seite und Klassenkämpfe aller Arten auf allen Seiten und an allen Orten. Aber es hat noch nie eine Zeit gegeben, zu der grosse technische und wirtschaftliche Fortschritte ohne solche Schwankungen und Krisen sich vollzogen hätten. Immer sind solchen Kampfzeiten Perioden der Ruhe nachgefolgt. Es ist zu hoffen, dass auch aus dem chaotischen Ringen unserer Zeit Neubildungen entstehen, welche wieder friedliche und ruhige Zeitläufe mit sich bringen werden. In einem zeichnet sich unsere Zeit schon vor der früheren aus. In früheren Jahrtausenden haben Fortschritte der Technik zwar auch Vermehrung des allgemeinen Wohlstandes, vergrösserte Staatsausdehnung mit sich gebracht, aber diese Fortschritte standen immer im Zusammenhang mit Klassenkämpfen, die zur Tyrannei, zum absoluten Staat, zur Militärdiktatur, zur Hörigkeit oder zur Sklaverei führten; in unserer Zeit führten diese Fortschritte vom absoluten Staat zum konstitutionellen, vom Privilegienstaat mit bevorrechteten Ständen zum Staate der Rechts- und Steuergleichheit, von der Unfreiheit der unteren Stände zu ihrer Freiheit.

Das Zeitalter der vorgeschrittenen Maschinentechnik hat der Menschheit ein viel besseres und schöneres Wohnhaus gebaut, als ihr früher beschieden war, die Menschheit versteht nur noch nicht, es zu benutzen. Die einzelnen Parteien, die einzelnen Klassen streiten sich noch um die einzelnen Zimmer herum. Es wird wohl bald die Zeit kommen, und sie muss kommen, dass diese Streitigkeiten beendet und geschlichtet sind, und dass eine richtige Benutzungsordnung dieses Hauses gefunden sein wird. Dann wird der technische Fortschritt auch den sozialen, den politischen und den wirtschaftlichen Fortschritt mit sich bringen, wie bisher stets, aber auch in gleich starker Progression, was bis heute noch nicht immer der Fall ist. Dr. A. M.

Digitized by Google

die tägliche Leistung an geschlagenen Formen zu erhöhen, hat man, nachdem interessante Konstruktionen mechanischer Goldschlaghämmer von Leonardo da Vinci*) (1452–1519) keine Nachfolger gefunden hatten, seit dem ersten Drittel des 19. Jahrhunderts aufs Neue mancherlei Maschinen zum Schlagen des Blattgoldes ersonnen. Diese hatten und haben jedoch den Fehler, dass sie infolge ihrer weit über die Kraft des menschlichen Armes hinausgehenden Wucht die zarte Goldschlägerhaut nach kurzem Gebrauch rücksichtslos zerstören und damit ein Objekt von bedeutendem Wert vernichten. Kostet doch eine sogenannte „englische Form" für den letzten Schlagprozess nach dem vorhergegangenen „Quetschen" und „Löten", für das „Dünnschlagen" des Goldes, bei 1350 Häutchen von etwa 13×13 cm Grösse, nicht weniger als 280 Mark.

Dieser Preis wird erklärlich, wenn wir die ausserordentlich langwierige und mühsame Zurichtung der Goldschlägerhaut betrachten, die sich noch heute fast ebenso wie zu der Zeit ihres Aufkommens (vermutlich im 16., spätestens im 17. Jahrhundert) abspielt.

Die eingesalzen in den Handel kommenden Ueberzüge vom Blinddarm des Rindes werden nach dem Auswaschen so auf Rahmen gespannt, dass sie die glatten Innenseiten nach aussen kehren. Nachdem man dann zwei solcher Häutchen mit den glatten Seiten aneinander geklebt, geglättet und getrocknet hat, werden beide Seiten dieser „Doublette" mit Weinessig behandelt und mit sichelartigen Messern geschabt, um Fleischfasern, Fett usw. zu beseitigen. Nach wiederholtem Trocknen reinigt man sie ein zweites Mal, indem man sie mittels eines mit gepulvertem Fasergips bestäubten Filzes abreibt. Wieder abgespült und getrocknet, erfahren sie einen Anstrich mit Hausenblasenlösung, Mastix, Kampfer und Gewürzabkochungen. Diese Behandlung wird mit jeder Seite des Häutchens einzeln und zwar dreimal vorgenommen, und jedesmal wird getrocknet. Nach einem beiderseitigen Anstrich mit Eiweiss zerschneidet man die guten Stellen der Häutchen in die für den Golschlägerprozess geeigneten Grössen, wobei etwa 50 Prozent Abfall entsteht.

Hiernach ist es begreiflich, dass man nach einem Surrogat der Goldschlägerhaut suchte. Man fand dabei, dass der natürlichen tierischen Membran am meisten das Papier entsprach, für dessen Herstellung wir nachher verschiedene Methoden kennen lernen werden.

Zuvor sei jedoch die Frage aufgeworfen: Dürfen wir überhaupt von einem Ersatz der Goldschlägerhaut durch das Papier reden? Ist nicht etwa das Papier die ursprüngliche Membran des Goldschlägers gewesen, die, vielleicht weil sie infolge Niederganges der Papierfabrikation in weit zurückliegenden Jahrhunderten immer ungeeigneter wurde, der Goldschlägerhaut weichen musste?

Diese letztere Vermutung wird fast zur Gewissheit, wenn wir auf eben jenen Theophilus zurückgehen, der im 12. Jahrhundert seine denkwürdige Schilderung der Goldschlägertechnik, wohl die erste auf deutschem Boden, schrieb.

Eine der interessantesten Seiten der dort niedergelegten mittelalterlichen Technik ist es, dass sie tatsächlich Papierformen benutzte. Das offenbaren uns die Worte, mit denen der gewerbskundige Priester sein Kapitel „Petula auri" einleitet. „Tolle pergamenam graecam, quae sit ex lana ligni" sind die inhaltsschweren Eingangsworte des Abschnittes, in welchem Theophilus die Zubereitung dieses Papiers durch beiderseitiges Einreiben mit feinstem gebranntem Ocker, durch Polieren mit dem Eberzahn und schliessliches Zerschneiden in die vier Finger breiten Formblätter schildert. Jene Worte haben vorübergehend viel Verwirrung angerichtet, indem man das „lana ligni" als „Baumwolle" übersetzte und zu einem unwiderleglichen Zeugnis für das Bekanntsein der Baumwolle in Europa schon im Mittelalter und für ihre damalige Verarbeitung zu Papier zu stempeln suchte. Doch kam schon der Technologe Beckmann[1]) bald nach Lessings Veröffentlichung der Theophilus-Handschrift der Bedeutung der „pergamena graeca" sehr nahe, wenn er sagte „es soll doch nicht feiner Bast sein"? Aber erst hundert Jahre nach ihm hat der Wiener Karabacek[2]) in einer unendlich gründlichen, auf dem Studium mittelalterlicher arabischer Urkunden nach Papierstoff wie Schriftinhalt beruhenden Arbeit nachgewiesen, dass jene „lana ligni" nur als ein dem Holz entnommenes Fasermaterial zu verstehen sei, das eine allerdings wie Baumwolle sich anfühlende und aussehende Papiermasse lieferte.

Ganz besonders eignete sich hierzu der unter der Rinde liegende Bast gewisser Bäume, namentlich des Maulbeerbaumes (Morus alba), welcher schon den Chinesen einen vortrefflichen Rohstoff zur Bereitung ihres Papieres bot und zu Theophilus' Zeiten in Kleinasien der Seidenraupenzucht wegen gezogen wurde. Von den Chinesen, so schliesst Karabacek, sei die Papierbereitung aus der Faser des Maulbeerbaumes den Arabern, von diesen den byzantinischen Griechen übermittelt worden, deren Erzeugnis als „pergamena graeca", ein in seinen Eigenschaften dem Pergament nahekommendes Papier, im Mittelalter hoch geschätzt war.

Es sei hier eingeflochten, dass die chinesische wie die japanische Goldschlägerei noch heute das Papier als Formblatt benutzt.

In den nächsten Jahrhunderten nach Theophilus' Lebzeiten war der Gebrauch des Papiers zu Goldschlägerformen nicht festzustellen. Wie weit eine Notiz zutrifft, nach welcher sich unsere ersten Metallschläger dünner Birkenhäutchen[3]) als Formblätter bedient haben sollen, womit der Gebrauch einer pflanzlichen Membran auch nach Theophilus erwiesen wäre, vermochte ich trotz eifriger Nachforschungen nicht zu ergründen. Wir wissen, dass wie einst die ägyptische und nach ihr die sizilische Papierbereitungskunst so auch deren Verdrängerin, die arabische, nachher von ihrer Höhe herabsank. So mochte es kommen, dass man z. B. im 17. Jahrhundert tierisches Pergament für die ersten Stufen und Goldschlägerhaut für den letzten Prozess des Ausschlagens verwendete. Erst um die Mitte des 19. Jahrhunderts tauchen in der technologischen Literatur Betrachtungen über die etwaige Brauchbarkeit eines pergamentartigen

*) Thodor Beck: Beiträge zur Geschichte des Maschinenbaues. Berlin 1899, S. 433 ff.

[1]) Johann Beckmann: Beiträge zur Geschichte der Erfindungen, 4. Band, Leipzig 1799, S. 567.

[2]) Joseph Karabacek: Das arabische Papier. Wien, 1887, S. 48 ff.

[3]) Gewerbezeitung, Organ für die Interessen des bayerischen Gewerbestandes. Fürth 1851, S. 93.

Digitized by Google

Papiers als Ersatz des tierischen Pergaments und vor allem der empfindlichen und teueren Goldschlägerhaut auf.

Schon Prechtl[1]) hatte 1836 bei der Beschreibung der Zwischgoldherstellung[2]) erwähnt, dass das vorgeschlagene Gold- und ebenso Silberblättchen zuerst in einer Form von Papierblättern zusammen weiter geschlagen wurde, ehe die so vereinigten Blätter in den Hautformen ihre endgültige Verdünnung erfuhren.

Die Fürther Gewerbzeitung des Jahres 1851[3]) betont bereits im Hinblick auf die Kostspieligkeit der vorzugsweise von Puckridge, London, bezogenen Hautformen, wie wertvoll die Erfindung eines Surrogates sei, und erwähnt weiter: „Bereits bedient man sich eines aus stärksten Hanffasern und Stricken verfertigten, stark geleimten pergamentartigen Papiers, das zuerst von Canson in Vidalon-les-Annoncy (Ardèche, Frankreich) gefertigt wurde, zu Füllblättern".

Jahrgang 1855[4]) derselben Zeitschrift schildert die Herstellung des vor kurzem von Gaine erfundenen „Pergamentpapiers" durch Eintauchen von Papier in eine Lösung von zwei Teilen engl. Schwefelsäure und einem Teil Wasser mit nachfolgendem Wässern und knüpft daran die Frage: „Sollte so bearbeitetes Papier nicht von den Metallschlägern statt des teueren Pergaments benutzt werden können"?

Jahrgang 1858 Nr. 16 der Fürther Gewerbzeitung kann schon darüber berichten, dass seit einiger Zeit das bayrische Metallschlägergewerbe ein ebenfalls unter dem Namen „Pergamentpapier" bekanntes Produkt der Firma Montgolfier & Co.[5]) in Paris an Stelle der Goldschlägerhäutchen verwendet. Es war ein scheinbar mit Wachs oder Oel getränktes Papier von üblichem Format und kostete 7 bis 9 kr. pro Bogen. Die mikroskopische und chemische Untersuchung ergab die Annahme, dass tierische Faserstoffe, etwa von Gedärmen, Blasen, Sehnen o. dgl. im Zustand anfangender Verwesung in einem Holländer zerkleinert und ähnlich dem gewöhnlichen Papier weiter verarbeitet würden.

Auch jener Artikel schliesst mit der Betonung der Bedeutung eines solchen Ersatzstoffes für die Goldschlägerei und regt zu Versuchen zur Aufdeckung des geheim gehaltenen Verfahrens seiner Herstellung an.

1867 wird das Pergamentpapier auch von Kieser[6]) als zu Füllblättern verwandt, erwähnt. Doch scheint das Interesse an dieser Angelegenheit erst gegen die Wende des 19. Jahrhunderts wieder lebhafter erwacht zu sein.

Friedrich Haenle in Pasing bei München hat systematische Versuche[7]) betr. der Eigenschaften der bisher bekannten Zwischenlagen aus Pergament, Pergamentpapier und Goldschlägerhaut angestellt und kritisiert deren Nachteile dahin: Pergament gestattet nur eine Dehnung des Metalles zu einer Dünne, die von der verlangten weit entfernt ist — Pergamentpapier erlaubt das Metall etwas dünner auszuschlagen, haftet aber bei Ueberschreiten dieser Grenze so fest an dem Metall, dass sich dieses nicht mehr ablösen lässt. Die Goldschlägerhaut endlich setzt bereits eine erhebliche Verdünnung des Metalles voraus, ehe sie gebraucht werden kann, und erlaubt wegen ihrer natürlich beschränkten Abmessungen nur kleine Masse auch des geschlagenen Metalls.

Alle diese Nachteile zu beseitigen, erachtet Haenle das „Pergamynpapier"[1]) für berufen. Zu dessen Herstellung wird nach einem besonderen Verfahren gekochte Sulfitzellulose langsam bis zur Annahme eines gelatinösen Aussehens zermahlen. Nach dem Passieren der Papiermaschine wird der Stoff langsam getrocknet, maschinell angefeuchtet und unter hohem Druck durch eine grosse Zahl geheizter Satinierwalzen geführt.

Bald darauf schlägt ein auf dem Gebiet der Maschinenschlägerei besonders rühriger Fachmann, Jacob Heinrich in Fürth, ein anderes Rezept[2]) zur Herstellung einer Papiermembran vor, bei deren Zubereitung teilweise auf diejenige der Goldschlägerhaut zurückgegriffen wird. Schon fertiges, dünnes und zähes holzstoffreies Papier von 25 bis 50 g pro qm wird in warmem weichen Wasser eingeweicht, welches mit einer Borax- oder Alaunlösung versetzt ist. Nach dem Aufspannen auf Rahmen bestreicht man das Papier erst mit Eiweiss, dann mit Hausenblasenlösung zunächst auf der einen und nach deren Trocknen auf der anderen Seite und behandelt es weiter wie die Goldschlägerhäutchen in demselben Stadium.

So werden Papiere verschiedener Herstellung heute tatsächlich schon in vielen Betrieben verwandt. In der Feingoldschlägerei freilich hat die Papierform nur die erste Form (Pergamentform, Quetschform) und bisweilen noch die zweite Form (erste Hautform, Lothform) zu verdrängen vermocht, während das Feinschlagen nach wie vor in der Hautform (Dünnschlagform) erfolgt. Eine Papierform hält 40—50 Ausschlagprozesse aus und muss dann fortgeworfen werden. Das will aber wenig besagen, da 400 Blatt Formpapier nur 4,50 Mark, die gleiche Zahl Häutchen der Lothform dagegen etwa 50 Mk., also über das 10fache kosten. Selbst die weitaus längere Dauer der Hautform, welche 2 bis 3 Jahre in der Feingoldschlägerei geschlagen und dann an die Blattmetallschlägereien weiter verkauft wird, vermag den ausserordentlichen Mehrpreis nicht wettzumachen.

In der Blattmetallschlägerei gelingt es schon heute, das unechte Metall (Tombak und Messing) durchweg in Papierformen auszuschlagen, so dass auf diesem Gebiet auch der Maschinenhammer immer mehr Terrain zu gewinnen beginnt.

Zur vollen Geltung freilich wird die Papierform erst kommen, wenn es gelingt, ein Papier als Ersatz auch für die Dünnschlagform des Feingoldschlägers herzustellen, die mit ihrem bis zu etwa 75 Mk. anwachsenden Preis für 400 Häutchen den Preis des Papiers um das 15fache übersteigt.

---

[1]) Joh. Jos. Prechtl, Technologische Encyclopädie. Stuttgart 1836. Band 7. Seite 190.

[2]) Zwischgold = ein aus einer Plattierung von Gold auf Silber ausgeschlagenes Metallblatt.

[3]) Ebenda. Seite 68.

[4]) a. a. O. Seite 99.

[5]) Kunst- und Gewerbe-Blatt. München 1859. S. 301.

[6]) a. a. O. 1867. S. 677.

[7]) D. R. P. 119 257.

[1]) D. R. P. 123 197.

[2]) D. R. P. 145 396.

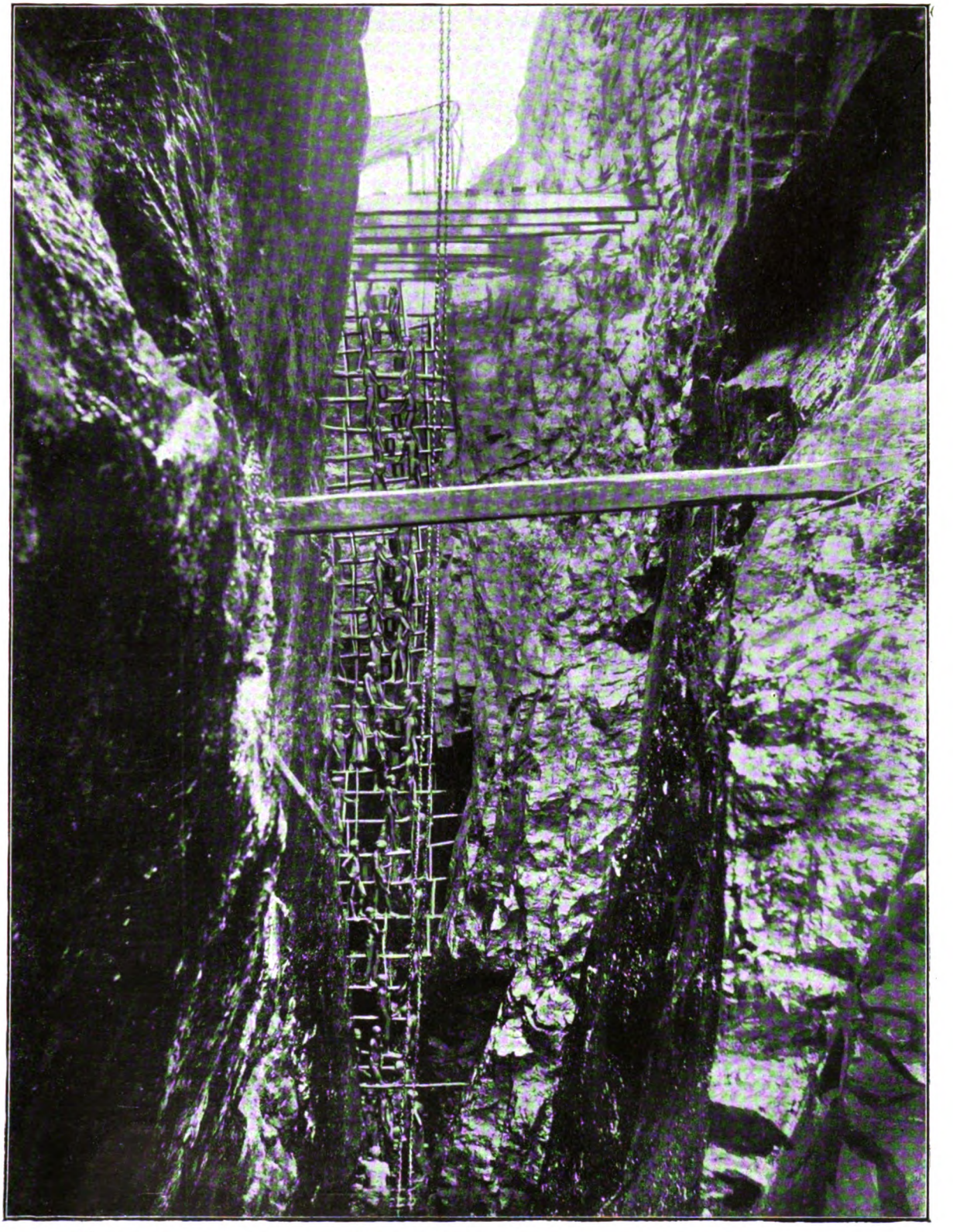
Digitized by Google

Graphitgewinnung auf Ceylon.

Von Franz Otto Koch - New York.

Mit 1 Abbildung.

Am bekanntesten ist der Graphit in seiner Verwendung als Schreibstift, sogenannter Bleistift. Diese Verwendungsart steht aber erst an zweiter Stelle. An erster Stelle steht seine Verwendung bei der Fabrikation von Schmelztiegeln, bei denen bekanntlich an die Beschaffenheit des Materials ganz besondere Anforderungen gestellt werden. Im übrigen sind die Verwendungsmöglichkeiten des Graphits sehr umfangreiche, von denen diejenige des gepulverten Materials als Schmiermittel bei Maschinen mit sehr hohen Lagerdrucken besonders hervorzuheben ist. Fein gerieben, dient der Graphit auch zum Putzen und Polieren von Kupfer und anderen Metallen, als



Eine Graphitmine auf Ceylon.

Digitized by Google

dauerhafte Anstrichfarbe mit Oel auf Holz und Stein, mit Wasser auf Tonwaren, um diesen das Ansehen des Gusseisens zu geben. Ferner zum Bronzieren von Gipswaren, um ihnen das Aussehen von echten Bronzen zu verleihen und dergleichen mehr.

Graphit bildet mit andern Materialien, besonders in Verbindung mit Quarz, den Graphitschiefer, der sich vielfach als Einlagerung in Glimmerschiefer, Gneis und Phyllit findet, ab und zu kommt er auch in reinen Nestern in diesen Gesteinen vor, so bei Passau in Bayern, Salzburg in Tyrol, Neubraunschweig in Kanada und in Sibirien. Eine bergmännische Gewinnung fand früher auch in Cumberland statt, dessen Graphit lange Zeit das gesuchteste Material für die Bleistiftfabrikation darstellte. Gegenwärtig ist das Lager jedoch erschöpft, so dass man sich gezwungen sah, besonders den Graphitlagern auf Ceylon, welches zurzeit den besten Graphit liefert, seine Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Hier wird der Graphit auf dem den südlichen Teil der Insel einnehmenden Gebirge, dessen höchste Erhebung der 2535 m hohe Pidurutalagala bildet, gewonnen. Die Stärke der Adern variiert von Blattdicke bis zu 2,5 m, während die grösste je auf Ceylon gefundene Graphitmasse das stattliche Gewicht von 6 Tonnen aufzuweisen hatte. Bei der Reinheit des auf Ceylon gewonnenen Graphits betrachtet man eine etwa 100 mm dicke Ader noch als abbauwürdig. Das Vorkommen des Graphits auf Ceylon hängt eng zusammen mit der geologischen Gliederung der Insel, die auch geographisch durch zwei ziemlich scharf getrennte Teile, die im Norden der Insel gelegene Ebene und das im südlichen Teil gelegene Gebirge das Gebiet der Graphitfundstätten charakterisiert ist. Die Graphitindustrie Ceylons hat nun ihren Sitz vorwiegend im westlichen und südwestlichen Teil des Gebirges, da diese Gebiete durch die von der Hauptstadt Colombo ausgehenden Eisenbahnen erschlossen sind. Aus diesen Gründen befinden sich auch die meisten und ergiebigsten Gruben auf der Westseite des Gebirges, während die sich auf der Ostseite befindenden reichen Graphitmengen wegen der schwierigen Transportverhältnisse nur in sehr geringem Masse abgebaut werden. Das wichtigste Gebiet für Ceylons Graphitindustrie befindet sich in der Gegend von Kurunegala, Station der Eisenbahnlinie Polgahawela-Jaffua, die von der Hauptlinie Colombo-Candy nördlich abzweigt. Dort befinden sich bei Ragedara die grössten Graphitgruben.

Wie unsere Abbildung zeigt, erfolgt die Gewinnung und Verarbeitung des Ceylon-Graphits von den Eingeborenen in einer Weise, die an Einfachheit nichts zu wünschen übrig lässt. Der Bergbau — meistens Tagebau, wird von den Eingeborenen in der primitivsten Weise betrieben, indem ein Schacht in die Erde getrieben wird, bis fliessendes Wasser am Weiterarbeiten hindert. — Von diesem aus treibt man Galerien, jedoch nur soweit als die Lampen brennen, da die Ventilation ebenfalls in einfachster Weise durch Handventilation geschieht.

Da die Arbeitskräfte auf Ceylon billig sind (Männer erhalten 50 Pfg. bis 1 Mk. pro Tag, Frauen 25—50 Pfg.), so sucht der Unternehmer auch die übrigen Kosten für den Abbau möglichst niedrig zu halten. Das in den Galerien gewonnene Material wird in Fässer gefüllt und mit primitiven, meist hölzernen Winden an das Tageslicht gefördert, von wo die Fässer zur weiteren Verarbeitung meistens nach Colombo geschafft werden.

So primitiv wie der ganze Betrieb, ist auch die Stützung der Schachteingänge und Galerien durch Holz, während dünne, gebrechliche Leitern in die Tiefe der Mine führen. Es ist daher nicht weiter verwunderlich, dass Unglücksfälle auf der Tagesordnung stehen.

In Colombo werden die Graphitfässer ihres Inhalts auf einen asphaltierten Boden entleert. Während ein Teil der Arbeiter dabei beschäftigt ist, die grossen Stücke auf Haufen zu werfen und die kleinen Stücke in konischen Körben von 43 cm Durchmesser und 5 cm Tiefe zu sammeln, sortiert die übrige Arbeiterschaft den Graphit durch Aufgeben auf etwa 35 Grad geneigte Siebe von verschiedenen Maschenweiten. Die gesiebten Stücke werden dann in kleinen Körben nach einem andern Teil des Hofes gebracht, um dort von Frauen und Mädchen mit kleinen Eisenbeilen von Quarz und sonstigen Unreinigkeiten befreit zu werden. Das auf diese Weise sortierte Material wird dann wieder auf einen andern Hof getragen, wo es mit Wasser abgespült und mit der Hand abgerieben wird. Während man das so vorbereitete Material nochmals mit der Hand auf einem flach auf dem Boden liegenden Sieb bearbeitet, wird das sogenannte „Arme Material" mittels hölzerner, zylindrischer Hämmer zu Pulver zerkleinert und in Säcke gefüllt.

In einigen Gruben erfolgt eine weitere Konzentration, indem der Graphit in einer Waschgrube mit Wasser und Rührwerk bearbeitet wird, wobei sich die schweren Verunreinigungen zu Boden setzen, und der Graphit an der Sonne getrocknet und abgeschöpft wird.

Als Handelsware unterscheidet man „Large Lumps" (grosse Stücke), lumps (Stücke), Chips (Späne), Dust (Staub) und fine or flying dust (feiner Staub). Die Preise variieren zwischen 70 bis 1200 Mk. pro Tonne, während der Zoll 5 Rupien (ca. 8 Mark) pro Tonne beträgt.

Die Graphitindustrie spielt heute auf dem Weltmarkt eine grosse Rolle. An der Weltproduktion ist Ceylon hinsichtlich der gewonnenen Menge nur mit 30 Prozent, hinsichtlich des Wertes aber mit 80 Prozent beteiligt. Deutschland steht unter den Graphit-Importländern Ceylons an dritter Stelle.

Ein neuer Dampfmesser.

Mit 2 Abbildungen.

In allen industriellen Betrieben, in denen grosse Dampfmengen für Kraft- oder Heizungswerke gebraucht werden, besteht das Bedürfnis, die Dampfentnahme in einfacher und dennoch einwandsfreier Weise zu messen. Es gibt ja bereits eine grosse Anzahl von Dampfmessertypen, die

Digitized by Google

nach verschiedenen Prinzipien arbeiten und mehr oder minder ihren Zweck erfüllen, aber keine genügt allen Anforderungen. Dieser Mangel veranlasste die Badische Anilin- und Sodafabrik zu Ludwigshafen zur Konstruktion einer besonderen Type, deren Ausführung der Firma G. A. Schultze zu Charlottenburg übertragen wurde.

Das Prinzip des neuen Apparates beruht auf der Tatsache, dass in einer Dampfleitung der Druckabfall an einer Querschnittverengung mit

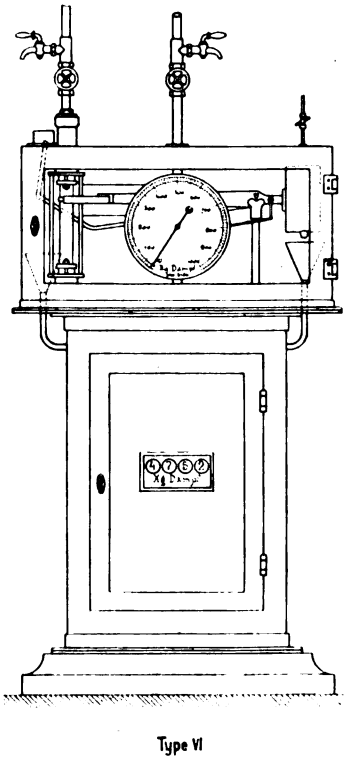


Abb. 1. Dampfmesser »Badias«.

zunehmender Geschwindigkeit zunimmt, mithin ein Mass für letztere bildet. Die Menge des hindurchgegangenen Dampfes lässt sich ohne weiteres bestimmen, wenn man das Verhältnis kennt, in dem die genannten Grössen zueinander stehen. Zwischen der Dampfmenge G und dem Spannungsabfall h besteht die Beziehung

$$G = 151.2\ K q \sqrt{\frac{p.\ h.}{po.\ \gamma}}$$

Hierbei bedeuten:

G = die stündliche Dampfmenge,
K = einen von der Drosselöffnung abhängigen Faktor,
q = den Drosselquerschnitt,
po und p = den Druck vor bzw. hinter der Drosselöffnung,
h = po — p den Druckabfall und γ das Gewicht pro 1 cbm Dampf.

Der Quotient $\frac{p}{po.}$ ist stets angenähert = 1, da p höchstens um $^1/_{10}$ Atm. kleiner ist als po. Das spezifische Dampfgewicht ändert sich zwar mit der Temperatur und Spannung, diese Veränderlichkeit übt jedoch auf das Resultat einen merkbaren Einfluss nicht aus. Man wird bei einer bestimmten Dampfanlage stets mit einem konstanten Dampfzustand rechnen können, weil ja auch der ordnungsmässige Betrieb darauf angewiesen ist. In der Formel ändern sich nur die Grössen G und h, sie lässt sich daher in folgender Form schreiben

$$G = K \sqrt{h}$$

Zur Bestimmung der Dampfmenge braucht man also nur die Quadratwurzel aus der abgelesenen Druckdifferenz zu ziehen und mit dem Faktor K zu multiplizieren. Um die Gesamtdampfmenge, die während einer Zeitdauer durch die Rohrleitung geht, zu bestimmen, ist mit dem Manometer eine Registrier- bzw. Zählvorrichtung verbunden. Bei der ersteren zeichnet eine Schreibfeder die jeweiligen Druckdifferenzen auf einem Diagrammstreifen in einer fortlaufenden Linie auf, die somit ein Bild von den Schwankungen im Dampfverbrauch gibt. Die Auswertung der Diagramme geschieht in bekannter Weise. Bei den Apparaten mit Zählwerk erfolgt die Summierung dadurch, dass das Manometer in sinnreicher Weise mit einem Wassermess-Apparat verbunden ist. Es wird je nach Grösse des Ausschlages im Manometer die Ausflussmenge von Wasser beeinflusst, welches mit einem gewöhnlichen Wassermesser gezählt werden kann. Der Vorgang findet in der Weise statt, dass durch das Manometer die Druckhöhe über einem Wasserausfluss verändert und dadurch die ausfliessende Wassermenge W, die pro Zeiteinheit aus einer Düse herausströmt, variiert wird. Die Hydraulik lehrt, dass die Wassermenge, die pro Zeiteinheit aus einer Düse herausströmt,

$$W = K \sqrt{H}$$

ist, worin K eine Konstante und H die Druckhöhe der Wassersäule über der Düse ist. Man

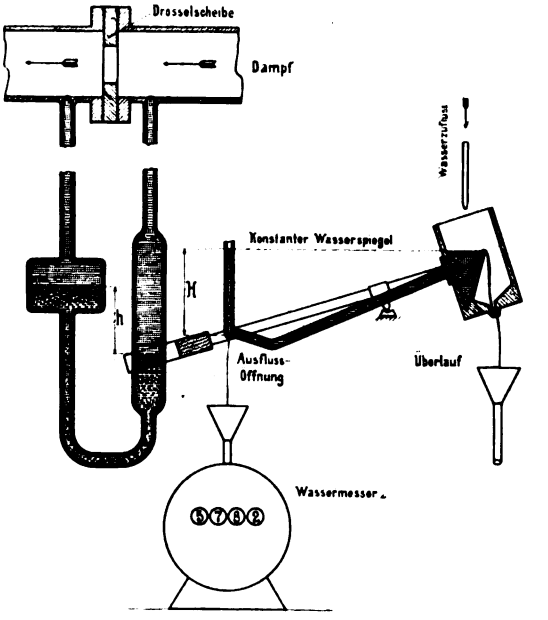


Abb. 2. Dampfmesser »Badias«.

erkennt ohne weiteres, dass diese Formel mit der oben angeführten identisch ist. Sorgt man dafür, dass h und H stets proportional bleiben, so ist auch die ausfliessende Wassermenge in jedem Augenblick der Dampfmenge proportional. Die Dampfmessung ist auf eine Wassermessung zurückzuführen. Die Ablesung des Dampfverbrauchs während einer beliebigen Zeit kann also unmittelbar vorgenommen werden. Abb. 2 gibt die schematische Anordnung wieder. Die Grösse des Apparates ist völlig unabhängig von der zu messenden Dampfmenge, lediglich die Querschnitts-Ver-

Digitized by Google

engung an der Drosselscheibe wird hierdurch beeinflusst.

Diese Dampfmesser werden zurzeit in verschiedener Ausführung angefertigt. Je nach dem Zweck, dem der Apparat dienen soll, wird man sich entweder mit der blossen Anzeige der Dampfgeschwindigkeit begnügen, die Registrierung vorziehen oder aber den Dampfverbrauch automatisch zählen lassen. Dementsprechend sind auch die einzelnen Ausführungsarten des Dampfmessers entweder mit Zifferscheibe und Zeiger, oder mit schriftlicher Registrierung oder mit automatischer Zählung versehen. Naturgemäss kann auch eine Kombination von zwei oder mehr Anzeigevorrichtungen genommen werden, wodurch sich der Verwendungsbereich des Apparates bedeutend erhöht. Ausser für die Messung von Dampf eignet sich der „Badias" auch zur Messung von Luft- und Gasmengen unter verhältnismässig hohem Druck. Die Ausführungsform des Apparates ist dann allerdings etwas anders. Der Dampfmesser „Badias" ist das Resultat jahrelanger Versuche auf dem Gebiete der automatischen Registrierung von Dampf- und Gasmengen und befriedigt ein dringendes Bedürfnis in der Industrie. Die Resultate, die man mit ihm erreicht, gewährleisten eine gründliche Kontrolle und Wirtschaftlichkeit des Betriebes.

Nähere Auskunft sowie ausführliche Drucksachen und Prospekte übermittelt Interessenten des neuen Apparates kostenlos die Firma G. A. Schultze in Charlottenburg.

Architekt Heinrich Straumer über „Gartenstädte in Deutschland und die Gartenstadt Frohnau".

Vortrag, gehalten in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Hierzu das Titelbild und 3 Textabbildungen in Heft No. 14 vom 15. Juli.

(Schluss.)

Das Interesse für die Erschliessung der um die Städte gelegenen Landstreifen dringt mehr und mehr in alle Kreise. Es wird erreicht werden, dass neben den Kleinwohnungen auch die grösseren Wohnungen des Mittelstandes, Zwei- und Einfamilienhäuser, ebenso hinausgelegt werden, wie die Gebäude zur Erziehung der Jugend, Verwaltungsgebäude und Beamtenwohnungen. Von den mannigfachen gemeinnützigen Zielen, die z. B. in Hellerau Verwirklichung finden sollen, sei die Anlage einer genossenschaftlichen Waschanstalt, Gärtnerei und Konsumanstalt erwähnt, auch ein Sonnen- und Wasserbad, Sport- und Spielplätze, schliesslich in Verbindung mit einem Reformgasthaus eine Art Gemeindehaus mit schönen Versammlungsräumen, Bibliothek, Lesehalle u. dgl. als Mittelpunkt der kulturellen Bestrebungen.

Die Anordnung freier Wald- und Wiesenstücke, sowie die Durchdringung der Wohn- und Industrieviertel mit landwirtschaftlichen Betriebsvierteln muss planmässig vorgesehen werden, in der erforderlichen Absonderung auch Werkstätten und Industrien, so dass das Innere der alten Städte sich immer mehr als Geschäftszentrum herausbildet. Dann werden auch die, die heute scheinbar unter der Dezentralisationsbewegung leiden, nur Vorteil haben, denn naturgemäss werden die Häuser und Räume in dem Brennpunkte des Geschäftsverkehrs noch höhere Preise als bisher erzielen. Eine Erscheinung, die als Citybildung in England längst Tatsache ist und bei uns in den Grossstädten unaufhaltsam fortschreitet.

Solchergestalt erscheint die Gartenstadtbewegung lediglich als ein Mittel, die ohnehin naturgemäss sich vollziehende Entwickelung zu beschleunigen. Der einzige Unterschied, der hierdurch zum Ausdruck kommt, ist der, dass beim Verharren in dem bisherigen tatenlosen Abwarten die neuerschlossenen Stadtteile mit den sämtlichen Fehlern der als schädlich erkannten Bauweise entstehen, während bei einer vorausschauenden, von vornherein planmässig betriebenen Dezentralisationsbewegung alle Fehler vermieden werden und Wohnstätten entstehen, die der Volkskraft ungezählte Summen an Wohlbefinden und Gesundheit zuführen.

Das Tempelhofer Feld bei Berlin ist deshalb so heiss umstritten, weil die interessierten Kreise vermeiden wollen, dass eine Bebauung in der alten fehlerhaften Weise stattfindet.

Für die Tatsache, dass die gemeinnützige Bautätigkeit ein städteschaffendes Element ohnegleichen bereits jetzt ist, sprechen folgende Zahlen: Der Berliner Beamtenwohnungsverein besass schon im Jahre 1906 ca. 125 Morgen Land, auf dem er 1776 Wohnungen für etwa 8000 Menschen geschaffen hat. Die Baublocks, welche inzwischen entstanden sind, mit vielen Tausend Einwohnern, stellen jeder für sich eine kleine Stadtgründung dar. In vielen andern Städten, wie in Frankfurt, wo weit über 20 000 Menschen durch Baugenossenschaften Wohnungen erhalten haben; in München-Gladbach, wo etwa ein Fünftel der gesamten Arbeiterbevölkerung auf diese Weise Wohnungen erhielt; in Kiel-Ellerbeck, wo der dortige Bauverein 500 Morgen Land zu diesem Zwecke verwendet, in der Fabrikstadt Chemnitz, in den rheinischen Industriestädten und in vielen andern, überall ist eine ausserordentlich starke Tätigkeit zur Versorgung der Arbeiter mit billigen Wohnungen festzustellen. Es bedarf nur noch eines letzten Schrittes in der Organisation, um, wie in „Hellerau", München-Perlach und Ulm die Gartenstadtidee in dem Sinne des ursprünglichen Vaters derselben, des durch sein Buch: „Gartenstädte in Sicht" bekannten Ebenezer Howard, auch an andern Orten Deutschlands erscheinen zu lassen. Ebenezer Howard ist ein Engländer, der vor einigen Jahren ein Buch herausgab, in dem er die Gartenstadtidee in sehr interessanter und anschaulicher Weise schilderte. Er teilte die Gartenstadt in drei grosse Kreise ein. In den inneren Kreis verwies er nur die öffentlichen Gebäude. Der nächste Kreis soll ein Geschäftszentrum bilden mit einer sich ringsherum ziehenden Prachtstrasse. Der weitere Kreis enthält dann die Wohnhäuser inmitten ausreichender Gärten, während sich um das Ganze dann ein landwirtschaftliches Gebiet legen soll.

Digitized by Google

Vom Staate können natürlich völlige Neugründungen nicht verlangt werden, die Initiative muss von Grossindustriellen nach dem Beispiel Helleraus oder von grossen Organisationen, wie den Baugenossenschaften und Gartenstadtgesellschaften, ausgehen. In England ist ja bekanntlich eine Gartenstadt, „Port Sunlight", von einem Seifenfabrikanten geschaffen worden, der zunächst die Absicht hatte, für seine Arbeiter Wohnungen zu schaffen. Späterhin sah er aber ein, dass das auf die Dauer viel zu teuer würde, und er hat dann unter genauen Berechnungen die ganze Kolonie auf einen derartigen Boden gestellt, dass tatsächlich eine gute Verzinsung erreicht ist. Die Wohnungen sind in ausserordentlich schöner Weise gebaut.

Die deutsche Gartenstadtgesellschaft veranstaltet jedes Jahr zweimal eine Studienreise nach England, wo die Teilnehmer von den Bodenreformern, wie man sie hier nennen würde, herumgeführt werden. Die letzte Gründung einer Gartenstadt in der Anordnung Ebenezer Howards ist Hampstead, ganz in dem Sinne, wie Ebenezer Howard das in seinem Buche ausführt. Meines Wissens ist sie finanziell durchaus gelungen, und eine grosse Sicherheit für die weitere Entwickelung gegeben.

Diese Bestrebungen, besonders der Gartenstadtgesellschaften, zu unterstützen, erscheint nach Lage aller Verhältnisse in Deutschland geradezu als eine Ehrenpflicht. In der Tat ist kein Mittel so geeignet, die ernstesten sozialen Probleme zu lösen. Die verheerenden Volkskrankheiten, wie die Tuberkulose, an der 9 Prozent aller im arbeitsfähigen Alter sterbenden Personen hingerafft werden, und die Säuglingssterblichkeit, welche z. B. in der Fabrikstadt Chemnitz allein 26 v. H. des gesamten Nachwuchses im ersten Lebensjahre vernichtet, können nicht wirksamer bekämpft werden. Tausenden und aber Tausenden kann dadurch die Freude am Leben gehoben werden, und Millionen sind an Arbeitsfrische und Kraft zu gewinnen. Wäre hier nicht ein Gebiet auch für die grossartige organisatorische Tätigkeit der Sozialdemokratie? Hier könnte sie im Rahmen der bestehenden Staatsordnung etwas Positives leisten und brauchte ihre Genossen nicht mit dem Hinweis auf den grossen Kladderadatsch zu trösten. Soziale Ideen, dergestalt durchgeführt, und ein solcher Zukunftsstaat würden von allen begrüsst werden.

Der Name Gartenstadt tritt uns auch in Berlin entgegen, neuerdings in den nördlichen Vororten, zuerst verknüpft mit der Neuanlage der Kolonie Frohnau. Diese Gründung, welche im Auftrage des Fürsten Henckel v. Donnersmark entstanden ist, hat in kurzer Zeit eine gewisse Popularität erlangt. Von der zu diesem Zweck gegründeten Terrain-Aktiengesellschaft wurde bereits die Kolonie Zehlendorf, Behrenstrasse, erschlossen. Was schon hier auffallend in die Erscheinung tritt, kommt bei der Gartenstadt Frohnau noch bedeutend stärker zum Ausdruck. Es ist der Wille, trotz der Verwertung des Grund und Bodens in spekulativer Weise, all den Bestrebungen auf volkswirtschaftlichem und städtebaulichem Gebiet nach Möglichkeit Rechnung zu tragen.

Trägt die Kolonie auch nicht im ursprünglichen Sinne des Gartenstadtgedankens ihren Namen zu Recht, so verdient sie doch dessen Verleihung, weil hier wirklich etwas geschaffen ist, das der Bevölkerung schon heute ähnliche Wohltaten bietet, wie sie von den Anhängern der Gartenstadtbewegung erstrebt werden. Wenn man den spekulativen Charakter der Gründung bedenkt, so ergibt sich von selbst, dass ein Vergleich mit den bodenreformerischen Ideen nicht möglich ist. Obwohl der Bodenpreis von ca. 90 Mk. pro Quadratrute ein wirklich mässiger zu nennen ist, zumal, wenn man berücksichtigt, dass hierin für den Bau des Bahnhofs, der Strassen und Plätze, für die Schaffung von Kanalisation und Wasser, für Gas und elektrisches Licht und alle gemeinnützigen Einrichtungen der Beitrag bereits inbegriffen ist, und die Bewohner volle Steuerfreiheit geniessen, so ist doch im allgemeinen der Bau von Arbeiterwohnungen ausgeschlossen. Dagegen bietet Frohnau für den Mittelstand, für Beamte, Lehrer, Kaufleute bei mässigem Aufwand die Möglichkeit, sich ein eigenes Haus mit Garten zu schaffen. Die Polytechnische Gesellschaft hat am 19. September v. J. einen Studienausflug nach Frohnau veranstaltet, der allen Teilnehmern ein recht vorteilhaftes Bild von der wie ein Märchen emporgewachsenen Stadt gegeben hat.

Ich möchte trotz des Unterschiedes der ganzen Anlage von gemeinnützigen Gartenstädten hierüber einiges sagen. Ich halte das deshalb für berechtigt, weil in diesem Augenblick, wo die Verwirklichung der bodenreformerischen Pläne für Berlin noch der Zukunft angehört, es mit Freude zu konstatieren ist, dass die volksfreundlichen Ideen bei der Aufschliessung der Landstreifen um die Grossstadt herum in die Tat umgesetzt werden. In den nördlichen Ansiedlungen finden Tausende Unterkunft in frischer Luft und schöner Umgebung. Die neue Bodengesellschaft in Hermsdorf an der Nordbahn war die erste, welche den baukünstlerischen Bestrebungen mehr Aufmerksamkeit zuwandte, und was in Frohnau in dieser Beziehung geschaffen wird, ist ausserordentlich anerkennnenswert. In vielen Stücken geht es aber weit über das bisher Bekannte hinaus. Ich erwähne nur die reichlichen Platzanlagen, die grossartigen Bahnhofsbauten, die breiten Strassen und Parkgürtel. Nicht zuletzt hebe ich auch die Sorgfalt hervor, mit welcher die künstlerische Ausführung aller Privatbauten überwacht wird, und wie die Gesellschaft es sich angelegen sein lässt, durch den Bau von Musterhäusern gute Beispiele zu geben.

Der Plan der Gartenstadt Frohnau sieht in weitestgehendem Masse Parke, Wiesen und Gärten, die sich durch die ganze Kolonie hindurchziehen vor. Nördlich bei Schönfliess, Hennigsdorf befindet sich ein 80 Morgen grosser Sportpark; der südliche Teil dieses Sportparks bleibt mit Wald bestanden. Für den nördlichen Teil ist ein grosser Polospielplatz geplant mit Klubhaus, Schuppen und Stallungen für 100 Pferde. Ausserdem sind Tennisplätze in reicher Anzahl für die Allgemeinheit bestimmt; Plätze für Tennis- und Ballspiele sind auch sonst in grosser Anzahl vorhanden, um die sich Schmuckanlagen herumziehen. Auch dem Jagdreitsport hat sich die Kolonie erschlossen. Die Rotröcke fahren jeden Mittwoch und Sonnabend hinaus und benutzen das Gelände zum Jagdreiten.

Vom Bahnhof gelangt man über eine Brücke zum Cecilienplatz mit einem ausserordentlich

Digitized by Google

schönen Rosengarten von mehr als 3000 Rosenstöcken. In diesem Sinne ist die Kolonie auch weiter ausgebaut als ein Beweis dafür, dass wirklicher Geschäftssinn sich mit wirklichem Idealismus recht gut verträgt.

Insbesondere aber dürfen wir aus diesem Beispiel die Gewissheit entnehmen, dass die allerorten volksfreundlichen und künstlerischen Bestrebungen trotz aller Widerstände allmählich durchdringen. Und wenn auch für den Volksfreund noch viel zu hoffen bleibt, so sind überall ehrliches Wollen und gute Anfänge zu sehen.

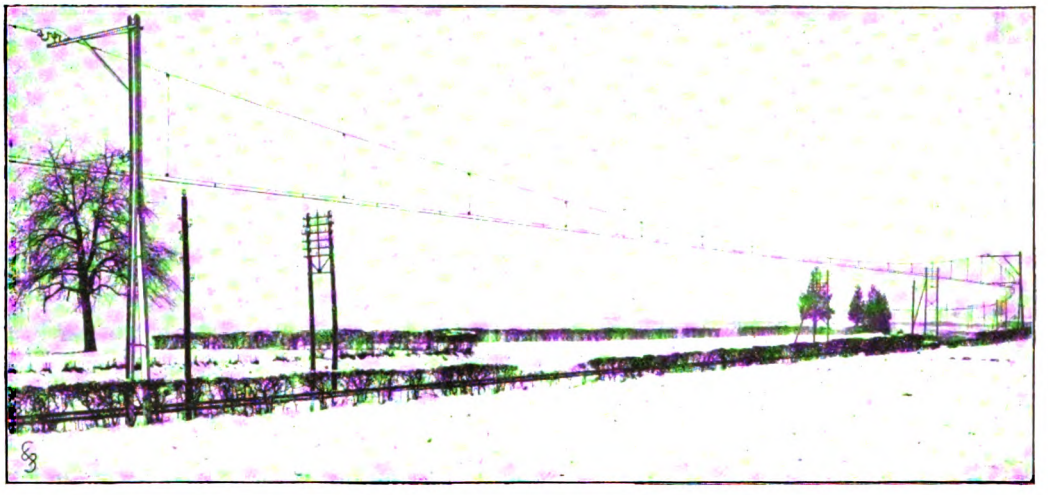
Ich schliesse mit dem Wunsche, dass auch hier in Berlin die Zeit nunmehr bald gekommen sein möge, wo uns nicht mehr allein die Schönheiten der Orte und Städtchen aus alter Zeit bemerkenswert erscheinen, sondern dass als Ausdruck der heutigen Zeit auch bald ein anmutiger Kranz von Strassen und Gässchen um die Stadt sich ziehen möge, der mit den weissen Häuschen und blühenden Gärten die Glückseligkeit, „als der Grossvater die Grossmutter nahm", widererstehen lässt zugunsten einer Generation, die heranwächst in freier Luft unter den Eindrücken einer schönen Umgebung zur Freude und zum Stolze unseres geliebten Vaterlandes.

Vielfachaufhängung mit selbsttätiger Nachspannvorrichtung für elektrische Bahnen, System Siemens-Schuckert.

Mit 1 Abbildung.

Die Zuführung des elektrischen Stromes zu den Motorfahrzeugen einer elektrischen Bahn erfolgt entweder mittels eines einzelnen Fahrdrahtes oder mittels eines an Tragdrähten aufgehängten Fahrdrahtes (Vielfachaufhängung) oder schliesslich mittels einer isolierten Leitungsschiene, die neben dem Gleis auf den Schwellen befestigt ist. Der einzelne Fahrdraht ist nur für Bahnen mit geringer Fahrgeschwindigkeit (Strassenbahnen) verwendbar, da er an den Aufhängepunkten Gegenkrümmungen besitzt. Die Leitungsschiene neben dem Gleis behindert das Arbeiten an letzterem und hat den weiteren Uebelstand, dass sie in den Weichen unterbrochen sein muss.

Die Klemmen sind so ausgebildet, dass der Fahrdraht in ihnen unverrückbar festsitzt, während der Hilfs-Tragdraht nur lose umfasst wird, so dass die Klemmen sich leicht auf dem letzteren verschieben können. Ausserdem lassen die Klemmen ein senkrechtes Anheben des Fahrdrahtes infolge des Bügeldruckes zu, wodurch eine geschmeidige Aufhängung des Fahrdrahtes und damit ein inniger und sicherer Kontakt zwischen Bügel und Draht erreicht wird. Der Hilfs-Tragdraht ist an dem darüber liegenden Tragseil aufgehängt. Die Aufhängung erfolgt durch senkrechte Hängedrähte, die mit dem Tragseil wie auch mit dem Hilfs-Tragdraht mittels besonderer



Vielfachaufhängung mit selbsttätiger Nachspannvorrichtung für elektrische Bahnen. Mastabstand 100 m.

Die Vielfachaufhängung, System Siemens-Schuckert, gestattet es, den Fahrdraht in fast gleichbleibendem Abstande vom Gleise nachgiebig und in der Längsrichtung verschiebbar aufzuhängen, wodurch eine unter allen Verhältnissen zuverlässige Stromabnahme gewährleistet ist.

Es sind nahezu 1000 km Leitung nach diesem System teils ausgeführt, teils im Bau begriffen, und zwar für Betriebsspannungen bis 15 000 Volt.

In der Verkehrshalle der Internationalen Industrie- und Gewerbe-Ausstellung Turin 1911 ist diese Vielfachaufhängung ausgestellt.

Der Fahrdraht ist in gleichen Abständen mittels besonderer Klemmen an einem ungefähr parallelen, senkrecht über ihm hinlaufenden Hilfs-Tragdraht befestigt.

Klemmen verbunden sind. Diese Hängedrähte sind entsprechend dem Durchhang des Tragseiles verschieden lang. Das Tragseil wird seinerseits durch Isolatoren getragen. Zur Verhinderung der Seitenschwankungen des Fahrdrahtes ist derselbe zusammen mit dem Hilfsdraht an jedem Stützpunkte des Tragseils durch eine isoliert befestigte, freischwingende Strebe gefasst. Sämtliche stromführenden Teile sind von den Masten bzw. Auslegern doppelt isoliert, und jeder dieser Isolatoren hält die Betriebsspannung mit reichlicher Sicherheit aus.

Die Nachspannvorrichtungen, welche auf der freien Strecke in Abständen von etwa 1 bis 1,5 km angeordnet sind und gleichzeitig als Streckenverankerungen dienen, werden so ausgebildet, dass

Digitized by Google

der Fahrdraht seine gleichbleibende Zugspannung durch Gewichte erhält. Um keine zu grosse Anzahl von besonderen Fahrdraht-Nachspannvorrichtungen zu erhalten, werden auch die Endabfangungen des Fahrdrahtes auf den Bahnhöfen selbsttätig nachgespannt, aber nur für den Fall, dass ein längeres Drahtende abgefangen wird. Eine derartige Endabfangung mit selbsttätiger Nachspannvorrichtung ist in dem ausgestellten Stück eingebaut.

Die Erfindung des Zements.

Zum Hundertjahr-Jubiläum.

In diesem Jahre wird ein Zeitraum von hundert Jahren seit Erfindung des Zements zu Ende gehen. Im Jahre 1811 hatte ein einfacher Maurer in Leeds in England, Joseph Aspdin, nachdem er lange Zeit daran gearbeitet hatte, ein Patent auf die Zusammenstellung von Zement für sich in England erwirkt, und obwohl es noch recht lange Zeit brauchte, ehe dieser neuerfundene Stoff in praktischen Gebrauch kam, kann und muss das Jahr 1811 als das Geburtsjahr des Zements angesehen werden.

Im Jahre 1828 machte Aspdin ein Angebot auf Lieferung der Maurerarbeiten beim projektierten Bau des Themse-Tunnels und erklärte, zur Herstellung der Maurerarbeiten nur Zement benützen zu wollen. Bei dieser Gelegenheit beschrieb der Erfinder diesen neuen Stoff folgendermassen: „Kalkstein, entweder in zerbröckelter oder pulverisierter Form, wird zunächst durch Brennen zu Kalk reduziert. Dieser Kalk wird hierauf mit einer bestimmten Masse von Erde oder Ton vermischt, worauf genügendes Wasser hinzugemischt wird, bis das Ganze die Form und Gestalt eines dicken Kleisters oder einer Paste annimmt. Diese Masse wird getrocknet, in Stücke zerschlagen und in einem Glühofen, ähnlich einem Kalkglühofen, hart gebrannt (kalziniert) und dann zu einem feinen Pulver zermahlen."

Ob Zement damals schon beim Bau des Tunnels verwendet wurde, ist nicht bekannt; dieser Bau wurde damals überhaupt nicht zu Ende geführt; es dauerte aber fast vierzig Jahre, bis der Wert des Zements anerkannt wurde. Im Jahre 1853 erschien in England eine Broschüre über die Anwendung von Portland-Zement. Diesen Namen erhielt er von der Aehnlichkeit, welche der gehärtete Zement mit dem aus den berühmten Kalksteinbrüchen auf der Insel Portland in Dorsetshire an der Südküste von England gewonnenen Kalkstein hat. In den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika hat man, sogar in Lehrbüchern, die Ansicht vertreten, der Name rühre von der Stadt Portland im Staate Maine her, was aber vollständig unrichtig ist, da man den Namen Portland-Zement schon kannte, ehe das erste Fass Zement in den Vereinigten Staaten überhaupt erzeugt wurde.

Wie so manchem anderen Erfinder seine Erfindung von anderen gleiche Ziele erstrebenden Personen streitig gemacht wurde, so geschah es auch Joseph Aspdin. Plötzlich stand ein gewisser Isaac Charles Johnson in England auf, der heute noch als ein Mann von nahezu 100 Jahren, lebt, und behauptete, der Erfinder des Zements zu sein, obgleich sich Aspdin mit einem amtlichen Erfinder-Patent aus dem Jahre 1811 ausweisen konnte. Jedenfalls hat Johnson die weitere Ausbildung des mit dem Gebrauch von Zement verknüpften Verfahrens gefördert.

Sei dem wie immer, Tatsache ist, dass sich der Zement mit der Zeit zu einem wahren Wohltäter der Menschheit ausbildete. Wie man sagt: wir leben im Zeitalter der Maschine, oder der Elektrizität, oder des Stahls usw., so kann man auch mit Recht sagen: wir leben im Zeitalter des Zements. Heute hat die Anwendung dieses Stoffes Dimensionen angenommen, welche alle, selbst die kühnsten Erwartungen bei weitem überflügeln. In den Vereinigten Staaten wird heute nicht nur Zement zum Baue der Häuser verwendet, das geschieht jetzt in der ganzen Welt, wo Häuser gemauert werden, es werden sogar ganze, namentlich kleinere Einfamilienhäuser vollständig aus Zement aufgeführt, weil die darin enthaltenen Wohnräume in hervorragender Weise den Ansprüchen der modernen Hygiene entsprechen und die Häuser von innen und aussen mittels eines gewöhnlichen Gartenspritzenschlauches gereinigt werden können.

In England, welches zuerst die führende Stelle in der Portland-Zement-Industrie einnahm, war es Pasley, der den Grund zu der Bildung der Gross-Industrie legte. William Aspdin, der Sohn des Erfinders, hatte allerdings auch eine Firma gebildet (Aspdin, Ord & Co.), welche Zement in grösserem Massstabe erzeugte, konnte aber mit Pasley nicht gleichen Schritt halten. Aspdin jun. hatte in den fünfziger Jahren den Bau eines prächtigen Hauses ganz aus Zement in Gravesend begonnen, musste aber, weil ihm die Geldmittel ausgingen, das Haus unvollendet lassen. Eigentümlich berührt es, wenn wir eine öffentliche Ankündigung seiner Firma lesen, die dahin geht, dass sie allein den Zementbedarf der ganzen Welt decken könne, denn sie sei im Stande, bis zu 3000 Fässer per Woche zu erzeugen. Heute werden in Deutschland allein mehr als 3000 Fässer per Tag erzeugt, und nahezu die Hälfte davon ins Ausland exportiert.

Grössere Bauten, namentlich Wasserbauten, wären jetzt ohne Zement nicht mehr ausführbar. Wie könnte man heute den Panamakanal bauen, wollte oder müsste man Stein verwenden überall dort, wo Widerstand gegen das Wasser zu überwinden ist? Wo sollte man das Geld hernehmen, um diese Unmasse Stein anzuschaffen und zum Kanal zu verführen, während jetzt mit verhältnismässig geringen Kosten die Schiffsladungen von gefüllten Zementfässern hingeführt werden können. Die grosse Wasserleitung, die jetzt in Wien unter dem Namen Kaiser-Franz-Joseph-Leitung in Benützung gestellt wurde, die gleichfalls riesengrosse Wasserleitung, die jetzt in New York von den Adirondacks zur Stadt New York geführt wird, die Leitung, die von der Eastern Colorado Power Co. von den Rocky Mountains für ihre Wasserwerke gebaut wird, sie alle und noch viel mehr ähnliche Werke wären nicht möglich gewesen

Digitized by Google

ohne Zement und „Konkrete". Unter der letzteren Bezeichnung versteht man eine Mischung von Zement mit Kieselsteingeröll oder zerschlagenen Steinen anderer Art, die sich hauptsächlich für unterseeische Bauten eignet.

Aber noch reicher winkt die Zukunft dem Zement und dem Konkret. Die ganze zivilisierte Welt sucht augenblicklich ein für Strassenpflaster verwendbares Material, welches der zerstörenden Wirkung des Automobils und des Kraftwagens erfolgreich Widerstand leisten könnte. Selbst die bestgebauten und stärksten Chausseen sind in den letzten fünf Jahren von den Automobilen stark mitgenommen worden. Und nun wird schon an manchen Stellen der Versuch gemacht, die Strasse der Zukunft aus Konkrete und das Pflaster auf den Bürgersteigen aus Zement herzustellen.

Es sind allerdings durch die Anwendung des Zements im Baugewerbe mancherlei Probleme wachgerufen worden, die jetzt noch ihrer letzten Lösung harren. Man muss beim Mischen des Zements und des Konkrets mit grosser Vorsicht vorgehen, eine unachtsame Mischung paralysiert die Verwendbarkeit dieses Materials, was dann sehr verhängnisvolle Folgen nach sich ziehen kann. Mancher Bau ist schon eingestürzt wegen schlechter Herstellung des Zements. Auch andere Nachteile können sich mitunter zeigen. So z. B. spalten sich Konkret-Blöcke, welche eiserne Stäbe oder Röhren in sich tragen, durch elektrolytische Korrosion. Aber die Ueberwindung aller dieser Schwierigkeiten ist nur eine Frage der Zeit. Unbestreitbar jedoch ist der grosse Nutzen, den das Zement heute bereits dem Menschen leistet.

—n—

Die Vorräte von Eisenerz auf der Erde.

Im vorigen Jahre fand in Stockholm der Internationale Geologenkongress statt, und die schwedische Regierung hatte durch hervorragende Fachleute auf der ganzen bewohnten Erde Material sammeln lassen, um festzustellen, wie gross der Eisenerzvorrat in jedem Lande und auf der Erde insgesamt ist. Denn die Frage, wie lange noch der Eisenerzvorrat im Innern der Erde aushalten wird, ist von einschneidender Bedeutung. Schliesslich ist das Eisen doch der bedeutendste Träger der Kultur, und würde eines Tages der Eisenerzvorrat in der Erde versagen, wäre es um alle Zivilisation geschehen. Diese erwähnten, von der schwedischen Regierung beauftragten Männer arbeiteten eine grosse Uebersicht aus, die jetzt auch den weiteren Kreisen zugänglich gemacht wurde und aus der wir, wenn auch nicht mit absoluter Sicherheit, so doch mit grosser Wahrscheinlichkeit die Zukunft der Eisenerzerzeugung erkennen können.

Von der ganzen Landoberfläche der Erde entfallen dreizehn und dreizehntel Prozent auf solche Gebiete, in denen man den vorhandenen Erzvorrat bereits berechnet, und in denen man mit festen, bestimmten und sicheren Zahlen zu tun hat. Zehn und dreizehntel Prozent entfallen auf solche Gebiete, in denen man auf oberflächliche Schätzungen angewiesen ist. Der ganze Rest ist noch unbekannt, teils kennt man das Gebiet noch gar nicht, teils war man noch nicht in der Lage, eine auch nur oberflächliche Schätzung vorzunehmen. Wir können uns selbstverständlich nur mit jenen Erzmengen und Erzvorräten in der Erde beschäftigen, die entweder genau berechnet oder doch annähernd genau abgeschätzt sind. Die Eisenerzvorräte, die augenblicklich bearbeitet werden, betragen rund 22,500 Millionen Tonnen, was einer Menge von ungefähr 10,000 bis 11,000 Millionen Tonnen Eisen enspricht. Die andern Erzvorräte, deren Bearbeitung man noch nicht begonnen hat, die man aber geprüft und abgeschätzt hat, werden mit 123,000 Millionen Tonnen veranschlagt, was einer Eisenmenge von ungefähr 53,000 Millionen Tonnen entspricht. Die Eisenerzeugung steigert sich alljährlich um ein sehr bedeutendes und ist im Jahre 1910 bei über 60 Millionen Tonnen angelangt. Wenn diese Steigerung in gleichem Masse anhält, wahrscheinlich wird sie in einem noch immer steigendem Massstabe sich fortsetzen, dann sind die oben erwähnten 10,000 Millionen Tonnen in 60 bis höchstens 70 Jahren erschöpft. Nun werden dann allerdings bis dahin die Riesen-Erzvorräte, die einer Menge von weit über 50,000 Millionen Tonnen Eisen entsprechen, ausbeutungsfähig geworden sein. Es werden dann die Verbindungen mit den betreffenden Gegenden sich vervollkommnet haben, es werden viele Gebiete der Kultur zugeführt worden sein, und, können die auf über 120,000 Millionen Tonnen geschätzten Erzvorräte erst einmal zur Förderung gelangen, dann ist die Welt für einige hundert Jahre mit Eisen reichlich versorgt, selbst wenn das Eisenbedürfnis noch immer rapider wachsen würde. Unterdes kommen die Gebiete in Betracht, die bis jetzt noch eine terra incognita bilden, und von denen man zwar nicht behaupten kann, von denen man aber hofft, dass sie gleichfalls viel Eisenerz in ihrem Innern beherbergen. So z. B. geht das Gerücht, dass in China ganz kolossale Eisenerzmengen im Innern vorkommen sollen. Genau ist darüber nichts bekannt, man kann die Menge nicht berechnen, ja auch nicht annähernd abschätzen, man hat überhaupt nur von wenigen Stellen im Lande Kenntnis, dass sie Erz in mässigem Umfange im Innern der Erde bergen; wo sich die grossen Mengen Eisenerz befinden sollen und ob sie überhaupt existieren, darüber hat man heute noch keine bestimmte Nachricht, und so muss das riesige chinesische Reich den Gebieten zugerechnet werden, die für eine spätere Zukunft reserviert bleiben.

Die oben erwähnten im Abbau begriffenen Erzvorräte verteilen sich auf die hervorragendsten Produktionsländer ungefähr folgendermassen: Deutschland steht in Europa an erster Stelle mit 3607 Millionen Tonnen Erz entsprechend einer Eisenmenge von 1270 Millionen Tonnen Eisen; hierauf kommt Frankreich mit 3300 Millionen Tonnen Erz, entsprechend 1150 Millionen Tonnen Eisen, dann England mit 1158 Millionen Tonnen Erz und, da das Erz minderhältig ist, 455 Millionen Tonnen Eisen; an vierter Stelle kommt Schweden mit 1095 Millionen Tonnen Erz, und 740 Millionen Tonnen Eisen; dann kommt Russland mit 865 Millionen Tonnen Erz, und 387 Millionen Tonnen Eisen; Spanien mit 711 Millionen Tonnen Erz, und 349 Millionen Tonnen Eisen; Norwegen mit 367 Millionen Tonnen Erz, und 121 Millionen Tonnen Eisen; Oesterreich mit 250 Millionen Tonnen Erz, und 90 Millionen Tonnen Eisen, und schliesslich Luxemburg mit 240 Millionen Tonnen Erz, und 90 Millionen Tonnen Eisen.

Die in Amerika gemessenen und geschätzten Erzmengen sind geringer als die in Europa und betragen ungefähr 9900 Millionen Tonnen, was einer Menge von 5500 Millionen Tonnen Eisen entspricht. Hiervon fallen auf die Vereinigten Staaten 4500 Millionen Tonnen Erz mit etwa 2500 Millionen Tonnen Eisen, und auf Neu-Fundland 3700 Millionen Tonnen Erz mit ungefähr 1950 Millionen Tonnen Eisen. Der Rest entfällt auf die andern Länder Amerikas.

Digitized by Google

Drahtlose Telegraphie im Urwalde.

Es ist wohl nicht mehr erforderlich, über die Bedeutung der drahtlosen Telegraphie für den Weltverkehr noch ein Wort zu sprechen. Das System, das sich kurz nach seiner Erfindung fast einer allgemeinen Gegnerschaft erfreute, war anfangs im besten Fall auf Erstaunen, meist aber auf Zweifel und Unglauben gestossen, und nur langsam und schrittweise vermochte es sich durchzusetzen. In zivilisierten Ländern und in Kulturgegenden erweist es sich heute als eine im hohen Grade erwünschte Unterstützung des Verkehrs, in unkultivierten Gegenden, und da insbesondere in den Urwaldzonen, ist es aber ein Zivilisationsfaktor von ganz ungeheurer Tragweite und hoher Bedeutung. Man hatte ja schon früher versucht, Drahtleitungen durch die Urwälder mit unsagbaren Schwierigkeiten zu legen, aber deren Bestand war stets nur von kurzer Dauer, der Unterhalt kam erschrecklich teuer und schliesslich wurde er auf die Länge der Zeit ganz unmöglich.

Man musste zuerst mit grosser Mühe einen Pfad durch den Urwald schlagen, dann wurden die Pfosten aufgestellt und die Leitung gezogen. Man kann sich leicht denken, welche Mühe es machen musste, das Material für eine einige hundert Meilen lange Leitung und den Proviant für eine grössere Truppe Ingenieure und Arbeiter auf einen Zeitraum von vielen Wochen mit durch den Urwald zu schaffen, wo jeder Meter Weg mit Axt und Säge erkämpft werden musste, und wo das Vordringen durch eine allzu üppige Vegetation nur unter den grössten Anstrengungen ermöglicht war. Und war die Aufgabe endlich gelöst und das schwere Werk vollbracht, so konnte man jeden Tag auf eine Unterbrechung der Leitung gefasst sein. Bald war ein lebensmüder Urwaldriese umgestürzt und hatte die Drahtleitung durchrissen, bald hatten wuchernde Schlingpflanzen sich um die Leitung geschlungen und hatten sie unterbrochen, bald hatten hunderte von Affenherden herausgefunden, dass die Drahtleitungen erwünschte Gelegenheit zu Turnübungen boten, und gar bald war es ihnen gelungen, die Drahtleitungen in ein unentwirrbares Chaos zu verdrehen, bald hatten Feuchtigkeit und Hitze Drähte und Pfosten verwittern gemacht, bald hatten Termiten und Bohrwürmer die Pfosten durchlöchert, kurz fast jeder Tag konnte eine Hiobsbotschaft bringen und viele brachten sie auch. Und dabei waren die einzelnen Stationen gewaltige Strecken voneinander entfernt, und es währte oft wochenlang, bis man das störende Moment feststellen und die Leitung wieder in Stand setzen konnte. Es war fast eine vollständige Unmöglichkeit, durch grosse Urwaldstrecken den Betrieb ungestört aufrecht zu erhalten, und der Depeschenverkehr war auch stets ein unregelmässiger und oftmals gestörter.

Alle diese Schwierigkeiten hat die drahtlose Telegraphie vollständig aus dem Wege geräumt, und in ganz Süd- und Mittelamerika ist jetzt bereits der pazifische Ozean mit dem atlantischen durch drahtlose Telegraphie verbunden.

Sofort als die ersten Versuche mit der drahtlosen Telegraphie ziemlich günstige Resultate ergaben, hatte man in den mittel- und südamerikanischen Staaten begonnen, Zentralstationen zu errichten und die drahtlose Telegraphie zu erproben. Anfangs nur mit geringen Vorteilen. Jeder der kleinen Staaten hatte sein eigenes System und begann es auszubauen, ohne Rücksicht auf den Nachbarstaat und dessen divergierendes System. Das hinderte selbstverständlich und führte natürlich zu vielen Unzuträglichkeiten, bis endlich sämtliche Staaten darin übereinkamen, sich auf ein gemeinschaftliches System zu einigen. Es wurden viele Verhandlungen gepflogen und endlich das deutsche „Telefunken-System" gewählt und fast durchweg eingeführt.

Das von den südamerikanischen Regierungen zur Anwendung gebrachte Telefunken-System ist das nach dem Prinzip der „tönenden Löschfunken" ausgearbeitete,[1]) welches seit dem Anfang des Jahres 1909 in der Praxis Anwendung findet. Die mit diesem System gemachten Erfahrungen beweisen eine grosse Zuverlässigkeit, Betriebssicherheit und Reichweite, und Argentinien besitzt heute bereits 58 Stationen für drahtlose Telegraphie nach dem benannten System und hat bereits die drahtlose Telegraphie zum Staatsmonopol gemacht. Brasilien ist noch zum grossen Teil durch Vertrag gebunden. Die Stationen im Amazonas-Gebiet befinden sich in den Händen der „Amazonas Wireless Telegraph Co." in New York. Peru besitzt jetzt schon sechs Stationen, die in nächster Zeit noch um ein Bedeutendes vermehrt werden dürften. Es ist nur noch eine Frage der Zeit, und zwar der kürzesten, dass die drahtlose Telegraphie in allen Ländern Süd- und Mittelamerikas zum Staatsmonopol erklärt wird. Es ist heute eine schon vollendete Tatsache, dass die West- und Ostküste Südamerikas mittels drahtloser Telegraphie an mehreren Punkten miteinander verbunden sind. Die dabei zu überwältigenden Hindernisse wurden nicht leicht besiegt, es gab Stellen, an denen es galt, Höhen von 5000 bis 6000 Fuss zu bezwingen. An anderen Stellen stellten sich unendliche Sumpfgebiete, bewuchert mit dichtem Urwald hindernd in den Weg. Aber alle diese anscheinend unüberwindlichen Schwierigkeiten wurden von der modernen Technik überwunden, so dass heute in Amerika eine ununterbrochene drahtlose Verbindung besteht, nicht nur zwischen der Ost- und Westküste Südamerikas, sondern auch von der südlichsten Spitze bis zum äusserten Norden, vom Feuerland bis Alaska.

Die drahtlose Telegraphie soll als Pionier wirken für den Bahnbau, der schon früher in der Wildnis des Amazonenstromes versucht wurde, aber vollständig misslang. Den Anfang, in diesen Gebieten drahtlose Verbindungen herzustellen, machte die bereits erwähnte Amazonas Wireless Telegraph Co., indem sie von der Mündung des Amazonenstroms bei Peru eine drahtlose Verbindung mit Manaos schuf. Von dort aus drang dann die drahtlose Telegraphie immer tiefer in die mit Fiebermiasmen geschwängerten Urwälder ein bis zu dem ganz weltvergessenen Städtchen San Antonio und von dort weiter bis zur Hauptstadt Boliviens, La Paz. Der Grund für dieses Eindringen in weltentlegene Gegenden war, dass bei San Antonio die berüchtigten Wasserschnellen und Fälle im Madeiraflusse liegen, die ein schweres Hindernis für den Gummihandel jener Gegend bilden. Schon vor 40 Jahren fassten die Brüder

1) Siehe Heft 5 d. Zschr. v. 1911, S. 81.

Digitized by Google

Collins in New York den Plan, diese Fälle mittels einer Bahn zu umgehen. Es wurde eine 600 Mann starke Expedition nach jener Gegend geschickt und über 2300 Kilometer weit drang diese Expedition in die Urwälder ein. Aber alle Versuche, noch weiter westwärts einzudringen, blieben vergeblich, die Expedition, stark vermindert in der Zahl, war genötigt, das Unternehmen aufzugeben, und einige verrostete Lokomotiven, die noch heute in den dortigen Urwaldgebieten vergessen dastehen, erinnern an das verunglückte Unternehmen.

Als aber die „Drahtlose" eindrang, wurden diese Unternehmungen wieder aufgenommen. Man begann damit, den Urwald niederzulegen und für Luft und Licht zu sorgen. Dadurch war es möglich, die Fieberzonen gesund zu machen und hygienisch erträgliche Zustände zu schaffen.

Auch in Zentral-Amerika hat bereits die drahtlose Telegraphie vielfach Eingang gefunden. Eine der ersten Stationen hatte die „United Fruit Co." erbaut, eine Gesellschaft, errichtet zum Zwecke, die Vereinigten Staaten mit tropischem Obst zu versehen. Mit 60 Schiffen befährt diese Gesellschaft das karaibische Meer und besucht die westindischen Häfen, die sie jetzt alle durch drahtlose Telegraphie verbunden hat.

Aber auch die Vereinigte-Staaten-Bundesregierung, welche durch den Panama-Kanalbau und die damit verfolgte panamerikanische Politik in Zentral-Amerika besondere Interessen verfolgt, hat auf Swan Island in Nicaragua eine drahtlose Station mit 500 Meilen Reichweite errichtet und ist dadurch in der Lage, dass ihre Beamten in Washington sich via Swan Island direkt von Washington mit der Panama-Zone telegraphisch in Verbindung setzen können, ohne auf die Draht-Verbindung einer Privat-Gesellschaft angewiesen zu sein.

Von den Verbindungen in immerhin zivilisierten Gegenden abgesehen, kann heute als Ruhmestat der drahtlosen Telegraphie bezeichnet werden, dass sie nicht nur die Weltmeere überspannt, sondern auch die Ueberwindung der Urwälder möglich gemacht hat. Wo früher eine drahtliche telegraphische Verbindung wenigstens für eine längere Zeit unmöglich war, erheben sich heute die schlanken Türme oder Maste mit Antennen in die Lüfte und senden die elektrischen Wellen in alle Weltgegenden, Verbindungen schlagend zwischen Punkten, die ohne drahtlose Telegraphie wohl noch sehr lange Zeit hindurch ohne jede Verbindung geblieben wären. a. m.

TECHNISCHES ALLERLEI

Automobilismus.

Das Preisausschreiben zur Erlangung eines Geschwindigkeitsmessers für Kraftfahrzeuge, welches seinerzeit vom Mitteleuropäischen Motorwagen-Verein erlassen wurde, hat jetzt durch den Spruch des Preisgerichts seine Erledigung erfahren. Die Entscheidung des Preisgerichts war aufgehalten worden durch die erforderlich gewordene Klärung einer von den abgeschlossenen Arbeiten der Preisrichter unabhängigen Frage. Es waren 83 Bewerbungen eingelaufen, die einige Zeit in der Aula der Königl. Technischen Hochschule in Charlottenburg zur Aufstellung gelangten. Soweit die angelieferten Apparate nicht nach ihrer Bauart und ihren Grundlagen von vornherein für eine praktische Verwendung als vollständig ungeeignet sich erkennen liessen, sind dieselben zunächst im Laboratorium des Geheimrats Professor Dr. A. Riedler in der Königl. Technischen Hochschule in Charlottenburg einer eingehenden Prüfung unterzogen worden. Aus dieser Prüfung gingen 6 Apparate zum engeren Wettbewerb hervor, die danach einer Erprobung im praktischen Betriebe an den Fahrzeugen der Verkehrstruppen unterworfen wurden. Trotz der in manchen Einzelheiten überraschend guten Lösungen, welche die Anforderungen gefunden haben, die an einen für die Preisverteilung geeigneten Apparat gestellt waren, kam das Preisgericht doch zu der Entscheidung, dass keiner der vorgeführten Apparate den Bedingungen des Preisausschreibens ganz entspreche. Es war daher gemäss den Bedingungen des Preisausschreibens der zur Verfügung gestellte Preis von 6000 Mark auf diejenigen Bewerbungen zu verteilen, die der Lösung der Aufgabe am nächsten gekommen waren. Hiernach wurden

1. der Firma G. Hasler in Bern für den Apparat „Tel", dessen Herstellung und Vertrieb die Firma Seidel & Naumann in Dresden übernommen hat, 3000 Mark,
2. dem Apparat der Firma Gebrüder Junghans in Schramberg 2000 Mark und
3. dem Apparat „Protektor" der Firma H. Grossmann in Dresden 1000 Mark zuerkannt.

Die Apparate dieser Firmen haben in der weiteren Folge erhebliche Vervollkommnungen erfahren und infolgedessen im Kreise der Automobilisten vielfach Verwendung gefunden. Es ist zu bemerken, dass das vorstehende Prüfungsergebnis sich auf diejenigen Apparate bezieht, die seinerzeit auf Grund des Preisausschreibens eingereicht wurden.

Heiz- und Leuchtstoffe.

Ueber die Beschaffenheit der Industriekohle bringt die „Deutsche Maschinisten- und Heizer-Zeitschrift" folgende interessante Mitteilungen:

Welche Eigenschaften die Kohlen besitzen, die den Fabriken aus den Bergwerken geliefert werden, darüber sind viele Interessenten nicht genügend unterrichtet, und doch ist dies von grösster Wichtigkeit. Denn nur, wenn man die Qualität des bezogenen Brennmaterials genau kennt, kann man die richtige Auswahl treffen und so häufig sehr bedeutende Ersparnisse erzielen. Im allgemeinen achtet man nur darauf, dass sich unter der gelieferten Kohle viel grosse Stücke befinden, dieselbe einen geringen Aschengehalt und durchschnittlich einen Gehalt von 20 Prozent flüchtiger Stoffe habe. Alles dies ist unfraglich von grosser Bedeutung, reicht aber nicht hin, um den Wert eines Brennmaterials zu bestimmen. Andere Elemente kommen hinzu, die auf das Ergebnis an Heizkraft den grössten Einfluss üben, d. h. eine grössere oder geringere Ersparnis zulassen. So können z. B. die Kohlen mehr oder weniger Wasser enthalten, je nachdem sie seit kürzerer oder längerer Zeit gefördert sind, eine grössere Menge nach dem Waschen zurückbehalten haben oder auch vielleicht, weil sie, während sie im Haufen lagen, angefeuchtet worden sind. Steine und Schiefer, welche die Kohle enthält, vermindern ihren Heizwert und verursachen grössere Transportkosten; endlich muss man den Schwefel in Berechnung ziehen und ein Moment, das eine grosse Rolle bei der Benutzung von Brennmaterialien spielt, nämlich die grössere und geringere Schmelzbarkeit der Schlacke.

Was nun zuerst die Zusammensetzung der Kohle betrifft, so ist es zweifellos ein Vorteil, einen bedeutenden Teil in grossen Stücken zu erhalten, und solche Kohle wird denn auch teurer bezahlt; im allgemeinen steht der Vorteil, den dieselbe gewährt, aber in keinem Verhältnis zu ihrem höheren Preis. Grosse Kohle enthält weniger Asche als Staubkohle und verändert sich nicht so leicht, wenn sie der Luft längere Zeit ausgesetzt ist, ihre Heizkraft ist aber keine so sehr viel stärkere. Eine vergleichende Analyse derselben Kohle in grossen Stücken und in ganz kleinen, die feststellen sollte, wie sich das Verhältnis zwischen denselben in bezug auf Feuchtigkeit, Aschegehalt, Gehalt an flüchtigen Elementen und fester Kohle stellte, sowie über den Heizwert, der daraus resultiert, hat eine

Digitized by Google

Differenz von 14 Prozent zugunsten grosser Kohle ergeben. Zieht man jedoch in Berechnung, dass diese Differenz hauptsächlich auf den grösseren Gehalt an Asche bei der kleinen zurückzuführen ist, dass diese Asche die rationelle Verbrennung beeinträchtigt, dass dadurch der Transport von unbenutzbaren, ja schädlichen Stoffen sich vergrössert, so erhält man einen Unterschied von ca. 30 Prozent zwischen den beiden. Dieser Unterschied ist aber ein weit geringerer als der des Preises für Stückkohle und Kohlengrus.

Vielfach wird behauptet, dass grosse Kohle notwendig sei, um in einem gegebenen Moment den Druck zu erhöhen, doch ist dies nicht immer richtig; durch die Stückkohle sind die Roste schlecht beladen, da die Lage eine viel ungleichere sein muss.

In jeder Hinsicht scheint man die Benutzung von gesiebter Kohle vorzuziehen. Das Wasser, welches sie enthält, ist der Verbrennung nicht nachteilig, da man ja sogar oft die Kohle vorher nass macht. Wenn die Feuchtigkeit bestimmte Grenzen überschreitet, müsste dies allerdings beim Gewicht in Abzug gebracht werden. Dasselbe sollte auch in bezug auf den Aschengehalt der Fall sein. Zu grosse Feuchtigkeit hat nicht nur die bereits genannten Nachteile, sie verhindert auch den Luftdurchzug, die vollständige Verbrennung der Kohle und macht es viel häufiger nötig, die Herde zu reinigen. Auch die Zusammensetzung der Schlacke spielt eine Rolle, dieselbe ist bei jeder Kohle verschieden, bei einer leicht, bei der andern schwerer schmelzbar. Bei bedeutenderen Abschlüssen sollte daher der Fabrikant vorschreiben, welchen Maximalgehalt an Schlacke diese enthalten und wie gross die Schmelzbarkeit letzterer sein darf. Ist die Schlacke zu leicht schmelzbar, dann versetzt sie die Roste. Die Bergwerke besitzen Einrichtungen zum Waschen der Kohle, durch die sie genau den Schlackengehalt derselben feststellen können.

Der grössere oder geringere Prozentsatz an flüchtigen Stoffen bestimmt meist, zu welchem Gebrauche die Kohle dienen soll. Wenn ein sehr starker Zug vorhanden ist, so wird sich solche mit 15 Prozent dieser Elemente als am besten erweisen, bei schwachem Zug ist solche zu 25 bis 28 Prozent vorzuziehen.

Endlich wäre noch darauf zu achten, wieviel Schwefel sich in der Kohle befindet; entgegen der allgemein verbreiteten Ansicht spielt derselbe bei der Verbrennung der Kohlen in Haufen keine Rolle, dagegen greift die entweichende schweflige Säure das Eisen an.

Die genannte Zeitschrift berichtet ausserdem folgendes **über:**

Die Brikettierung von Hobel- und Sägespänen. In den grossen Schreinereien und Sägewerken fallen täglich sehr grosse Mengen Hobel- und Sägespäne ab, die nicht immer zweckentsprechend verwertet werden können. Wo diese Abfälle zur Kesselfeuerung verwendet werden, geschieht dies auch nur notgedrungen, weil man sonst keine Verwertung hat. Es existieren daher schon seit langem Bestrebungen, um fragliche Abfälle nutzbringender zu verwerten. Nach verschiedenen Richtungen sind Versuche unternommen worden, aber erst in der letzten Zeit ist es gelungen, eine Presse zu konstruieren, mit deren Hilfe die Späneabfälle zu Briketts gepresst werden können, die sich als ein ausserordentlich wirksames Feuerungsmittel erwiesen haben. Dieselben eignen sich zu jeder Art Kesselfeuerung und in hervorragendem Masse für den Hausbrand, vornehmlich Salonfeuerung, weil sich wenig Ascherückstände und auch keine schweflichen Säuren bilden. Eine solche Presse liefert bei zehnstündigem Betriebe 14 400 Stück Briketts mit einem Gewicht von ca. 0,25 bis 3 kg pro Stück, je nach der Holzart. Die Form ist etwas oval 140×75 mm bei einer Stärke von 25—30 mm. — Die Brikettierung geht in folgender Weise vor sich: die Späne werden von den Gattern in den bisher verwendeten Vorrichtungen nach einem Sammelraum geleitet. Von hier aus befördert eine Schnecke oder Elevator, je nachdem, die feuchten Späne in einen Haupttrockenapparat von zylindrischer Form und ca. 6 Meter Länge. Die Späne werden hier bis auf ca. 12 Prozent an Wassergehalt getrocknet und fallen dann auf einen Nachtrockner mit Rührern, wo die feuchten Dämpfe entweichen können. Dieser Nachtrockner bildet bereits einen Bestandteil der Presse, von welcher die Späne dann auch durch einen Falltrichter in das Pressmaul gelangen. Die Presse beruht auf dem Prinzip des Winkelhebelbetriebes, der auf einen in der Presskammer hin und her gehenden Pressstempel wirkt. Bei jedem Hube erfasst der Stempel am Maul der Presse eine bestimmte Menge Späne, die dann in kontinuierlicher Weise an jedem Hubende zu einem Brikett komprimiert wird. Aus der Presskammer gelangt der sich so bildende Brikettstrang auf eine Kühlrinne ins Freie und kann mittelst dieser Rinne nach dem Lager oder Verladeplatz der Briketts geleitet werden. Um eine vollständige Abkühlung zu erreichen, muss diese Rinne mindestens 15 Meter lang sein. Ein wesentlicher Vorzug dieses Systems besteht darin, dass Bindemittel den Spänen nicht zugeführt werden. Durch die auftretende Erhitzung der Späne verflüssigen sich die von Natur im Holze enthaltenen harzigen Bestandteile und dienen so als wirksames natürliches Bindemittel.

Auf der vom 10. bis 15. Juni in Breslau abgehaltenen 52. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Ingenieure hielt Herr Geh. Hofrat Prof. Dr. Oebbecke, München, einen Vortrag über **das Vorkommen, die chemische Beschaffenheit und die wirtschaftliche Bedeutung des Erdöles.** Die Gewinnung und Verwendung des Erdöles in grösserem Massstabe begann erst im Jahre 1854 nach einer erfolgreich ausgeführten Bohrung bei Pittsburg. Nach längeren Versuchen gelang es, aus dem Rohstoff durch Raffinieren ein Kunsterzeugnis, das „Petroleum", herzustellen, das nun als Lichtspender seinen Siegeszug über die ganze Erde antrat. Die Erfolge Amerikas wirkten fördernd auf die Erdölindustrie Galiziens, Rumäniens und Russlands, so dass auch diese Länder bald mit grösseren Erzeugungsmengen folgten. Das in Russland gewonnene schwere Oel musste hauptsächlich anderen als Leuchtzwecken zugeführt werden. 1865 entdeckte man, dass das Erdöl, wenn es in geeigneter Weise zerstäubt und mit einem Dampfstrahl unter hohem Druck gemengt wird, vollständig verbrannt werden kann. Diese Entdeckung war grundlegend für die Verwendung des Erdöles auch zu Kraftzwecken. Hierfür ist es nun in erster Linie wichtig zu wissen, ob man auch in der Zukunft und bei steigendem Verbrauch auf genügende Mengen Erdöl rechnen kann. In den Vereinigten Staaten ist zwar die Erzeugung in den Erdölgebieten zurückgegangen; dafür sind aber neue, reiche Quellen erschlossen worden, während weitere ausgedehnte Gebiete noch der Erschliessung harren. Die bei weitem an der Spitze stehende amerikanische Erzeugung ist von rd. 23,94 Millionen t im Jahre 1908 auf 24,28 Millionen t im Jahre 1909 gestiegen. Der Rückgang der russischen Erdölgewinnung von rd. 10,28 Millionen t (1904) auf rd. 7,33 Millionen t (1905) hat mit dem Erdölvorkommen an sich nichts zu tun, ist vielmehr durch politische und soziale Ereignisse bedingt; 1909 hat die Erzeugung bereits wieder 8,85 Millionen t betragen, und es ist allgemein bekannt, dass gerade in Russland in neuerer Zeit ausserordentlich reiche Gebiete entdeckt worden sind. Auch der Rückgang der Erzeugung in Galizien von 2,076 Millionen t (1909) auf 1,76 Millionen t (1910) darf zum grössten Teil auf wirtschaftliche Kämpfe zurückgeführt werden. Genaue geologische Forschungen haben eine bedeutende Ausdehnung des galizischen Gewinnungsgebietes festgestellt. Die Gewinnung Rumäniens, woran deutsches Kapital in hervorragendem Masse beteiligt ist, zeigt eine fortdauernde Steigerung und hat 1910 rd. 1,35 Millionen t betragen. Rumänien und Galizien können als das natürliche Erdölreservoir Europas bezeichnet werden. Die Erdölgewinnung in Deutschland, an der über 80 Gesellschaften beteiligt sind, ist von 141 900 t (1908) auf 143 244 t (1909) gestiegen. Das hauptsächlichste Gewinnungsgebiet ist Hannover, dann folgt das Elsass, dessen Erzeugung 1910 33 500 t betragen hat. Auch in Oberbayern werden in neuerer Zeit wieder Bohrungen nach Petroleum angestellt. In den übrigen europäischen Ländern wird Erdöl in nennenswerten Mengen nicht gewonnen. Dagegen verfügt Holland in Niederländisch-Indien und England in Britisch-Indien und Neu-

Digitized by Google

seeland über reiche Erdölvorkommen. Von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist auch die Erdölgewinnung Japans, die 1909 268 321 t betragen hat. Das Vorkommen von Erdöl ist ferner noch in vielen anderen Gebieten und Ländern nachgewiesen, wo es zum Teil auch schon gewonnen wird. Die gesamte Welterzeugung hat 1909 rd. 497,4 Millionen t betragen. Von den europäischen Ländern sind alle bis auf Russland und Rumänien auf Einfuhr angewiesen; Oesterreich-Ungarn kann wenigstens zum Teil durch Galizien versorgt werden. Nach Deutschland wurden 1909 rd. 1,5 Millionen t im Werte von rund 122,7 Millionen Mark und 1910 rd. 1,6 Millionen t im Werte von rd. 130,3 Millionen Mark eingeführt. Diese Einfuhr wird sich noch vergrössern, je vielseitiger die Verwendung der flüssigen Brennstoffe wird, wofür alle Anzeichen vorhanden sind; so ist namentlich auch die Einführung der Oelmaschine in die Grossschiffahrt in absehbare Nähe gerückt. Die bisherigen Erfahrungen sprechen dafür, dass das Erdöl auch bei steigendem Verbrauch infolge der Fortschritte der Technik in genügender Menge auf der Erde vorhanden ist, während anderseits die Technik bei der Hebung dieser Erdölschätze eine grosse Rolle zu spielen haben dürfte.

Genussmittel.

Die grösste Brauerei der Welt ist, wie wir der „Zeitschrift für die gesamte Kohlensäure-Industrie" entnehmen, derzeit jene der Firma „Anheuser-Busch Brewing Association" in St. Louis (Nordamerika), deren jährliche Biererzeugung zwei Millionen Hektoliter übersteigt. An der Spitze dieses Riesenunternehmens steht seit dem Jahre 1880 Herr Adolphus Busch, der unlängst mit seiner Gemahlin unter grossen Ovationen die goldene Hochzeit feierte. Herr Busch stammt aus Mainz und besitzt noch heute eine prächtige Villa in der Nähe dieser Rheinstadt. Er übt Wohltätigkeit im grossen Stile der amerikanischen Dollarkönige und hat schon Millionen zu verschiedenen, namentlich wissenschaftlichen Zwecken verschenkt. Die Zahl seiner St. Louiser Angestellten beträgt ca. 5000.

Schiffbau.

Das grösste Dampfschiff der Welt. Der grösste Dampfer der Welt, die Olympic, hat seine erste Jungfernreise von Southampton nach New York zurückgelegt. Der Gruss, der das Riesenschiff empfing, als es majestätisch in den Hafen einfuhr, war ebenso herzlich wie amerikanisch, jedes Schiff, das im Hafen verankert lag, jede Fabrik an den Ufern des Hudsons versuchte, als die Olympic einfuhr, ihr bestes, mit Dampfpfeifen, Sirenen, Nebelhörnern und Schiffsglocken einen möglichst ohrzerreissenden Lärm zu machen, während der einfahrende Riese diesen stürmischen Salut immer mit drei kurzgezogenen Pfiffen erwiderte.

Das Schiff stellt neue Weltrekords auf, zuerst in dem Ausmass, dann in der Zahl der Kajütenpassagiere erster Klasse. Als es sich darum handelte, den Leviathan im Hafen an sein Dock zu bugsieren, mussten 18 Schlepper in Wirksamkeit treten und einer derselben wäre bald, als er den Schrauben der Olympic zu nahe kam, von der Saugkraft der letzteren unter die Oberfläche des Wassers gezogen worden.

Das Schiff ist 882½ Fuss lang, 92½ Fuss breit und die Höhe vom Kiel bis zum Dach der Kommandobrücke beträgt 106 Fuss und bis zum obersten Rand seiner Schornsteine, deren es vier besitzt, 175 Fuss. Seine Besatzung beträgt 856 Köpfe, hiervon sind 63 Offiziere und Beamte, 332 Mann beträgt das Maschinenpersonal, 471 Mann die Bedienung. Jede bekannte Sicherheitsvorrichtung, die sich bisher bewährt hat, ist auf dem neuen Dampfer verwendet worden. Der Schiffsrumpf ist in 15 wasserdichte Kompartements zerlegt, deren Schotten von der Kommandobrücke aus durch Elektrizität oder Dampfkraft innerhalb 10 Sekunden geschlossen werden können. Der Oberbau hat vier Verdecks, die über den Oberbau hinausragen. Die Durchschnittsgeschwindigkeit betrug auf der ersten Reise 21 Knoten in der Stunde, obgleich die See nichts weniger als freundlich war, jedoch hatte das Schiff auch eine Tagesleistung von 534 Meilen in 24 Stunden, und die gesamte Ozeanreise von Daunt's Rock bis Sandy Hook wurde in 5 Tagen, 16 Stunden und 42 Minuten zurückgelegt.

Von der Fracht abgesehen, kann die Olympic 4000 Passagiere befördern, darunter nahezu 2000 erster und zweiter Kajüte. Die Einrichtung des Schiffes übertrifft alles, was bisher an Komfort und Luxus auf einem Dampfer geboten wurde. Beide Kajüten sind mit Personenaufzügen ausgerüstet, das Fahrzeug enthält Schwimmbassin, türkisches Bad, Turnhalle, Palmengarten u. dgl., sogar ein für Golfspiel reservierter Platz ist vorhanden. Der grosse Speisesaal, in dem 550 Personen zu gleicher Zeit speisen können, ist mit Nischen und Alkoven versehen, in denen kleine Gesellschaften abgesondert für sich sitzen können, und die gesamte Ausstattung ist von wahrhaft fürstlicher Pracht.

Wie lange, oder richtiger gesagt, wie kurze Frist wird es währen und die Olympic wird von einem noch grösseren, noch eleganter ausgestattetem Schiffe übertroffen werden? Man spricht jetzt schon von dem grösseren Schiff, das die Hamburg Amerika Paketpost A. G., im Bau haben soll. Wird sich auch hier nicht auch einmal der alte Spruch bewähren: sunt certi denique fines?

Zuschrift an die Redaktion.

Die von dem Unterzeichneten in der „Welt der Technik" Nr. 12 1911 veröffentlichte Abhandlung wurde geschrieben unter Benutzung folgender Literatur:

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung, 1910.

Chemisches Zentralblatt, 1910.

Zeitschrift für angewandte Chemie, 1910 und 1911, Heft V, „Die Darstellung von Ballongasen," Vortrag, gehalten im Württembergischen Bezirksverein deutscher Chemiker von Dr.-Ing. A. Sander, Charlottenburg.

In vorzüglicher Hochachtung

Hugo Kühl.

Kiel, am 11. Juli 1911.

Ein hochinteressantes Buch. — Der heutigen Nummer liegt ein Prospekt über Bern, Zehnte Muse, bei, einer Sammlung von 500 galanten, heiteren und ernsten Dichtungen. 60 Tausend Exemplare wurden in wenigen Jahren davon abgesetzt, ein Beweis, wie beliebt und vortrefflich das Buch ist. Wir wollen im Interesse unserer Leser daher nicht verfehlen, die Beachtung der Beilage besonders zu empfehlen.

SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: Georg Achterberg, Berlin. — Druck: Otto Elsner, Buchdruckerei, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.

Digitized by Google

TECHNISCHES ALLERLEI

Brenn- und Leuchtstoffe.

Entzündung der Steinkohlen durch Bakterien? Die Frage, ob bei der Selbstentzündung der Kohle nicht auch Bakterien beteiligt sein können, ist in einem im „Zentralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde" erschienenen Artikel von E. Galle behandelt. „Kohle und Erz" entnimmt hierüber folgendes: Es wurden verschiedene Kohlensorten unter äroben und anäroben Bedingungen bakteriologisch untersucht. Diese Untersuchungen zeigten, dass sich auf der Kohle lebensfähige Keime, die man allgemein als Luftkeime bezeichnen kann, befinden. Von sieben aus Kohle isolierten Bakterien vermochten vier ein mit schwach leuchtender Flamme brennbares Gasgemisch zu erzeugen. Die Zusammensetzung der Gase ist CO_2 5,4 bis 27,3 Prozent, CH_4 71,5 bis 84,8 Prozent; O, schwere Kohlenwasserstoffe und CO konnten nur in den von zwei Bakterien gebildeten Gasgemischen nachgewiesen werden, doch überstieg keines der angeführten Gase 3 Prozent. Die Bakterien bilden dieses Gasgemisch auch unter Verhältnissen, die den natürlichen ziemlich nahe kommen, so dass seine Entstehung in grossen Kohlenlagern wahrscheinlich ist. Die untersuchten Bakterien besitzen auch die Fähigkeit, Wärme zu produzieren. Die Entzündung der Kohle tritt, wie ferner festgestellt werden konnte, bei Gegenwart der durch die Bakterientätigkeit erzeugten Gase wesentlich früher ein, als bei Abwesenheit derselben. Anderseits wurde jedoch nachgewiesen, dass Bakterientätigkeit allein die Entzündung nicht bewirken kann. Denn hierzu ist eine Erhitzung nötig, wie sie durch die Bakterientätigkeit nicht hervorgerufen wird. Sind mithin die Bakterien nicht die alleinige Ursache der Selbstentzündung der Kohle, so ist es immerhin möglich, dass sie durch ihre Lebenstätigkeit, wohl vor allem durch die Gasproduktion, eine mehr oder minder wichtige Rolle bei diesem Vorgange spielen.

*

Der Rückgang der Erdölproduktion in Kanada. Dieser Rückgang lässt sich zahlenmässig an der Prämiengewährung ersehen, welche die Regierung in wohlmeinender Absicht zur Hebung der Erdölindustrie eingeführt hat. 1909 durfte die Regierung noch 220 896 Dollar Prämien zahlen; 1910 waren es nur 165 845 Dollar. Mit dem Niedergange der einheimischen Gewinnung steigt natürlich die Einfuhr von ausserhalb. 1910 wurden aus den

Photo-Negativmaterial für Interieurs
Lichthoffrei. Grosser Belichtungsspielraum. **25° W. = 11/12° Sch.**
864] **Unübertroffene Haltbarkeit.**

„Agfa"-Prospekte 1911 gratis durch Photohändler.
„Agfa"-Photohandbuch 86.'—100. Tausend, 130 Seiten, Leinenband, à 30 Pfg. durch Photohändler.

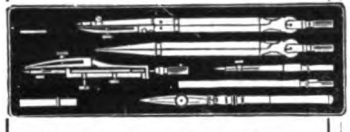
CARL RAKENIUS & Co., Berlin
Fabrik für Beleuchtungsgegenstände.
Fabrik: Zimmer-Strasse 98. Magazin: Unter den Linden 62/63.
Mitglieder der Polytechn. Gesellsch. erhalten Vergünstigung lt. Rabattlafel.

EMAIL-SCHILDER
Garantiert wetterfest.
Elberfelder Emaillierwerk
Schulze & Wehrmann
ELBERFELD.

J. L. CARL ECKELT
Konstrukteur u. Erbauer mod. chem. Fabrikanlagen
Berlin N. 4.

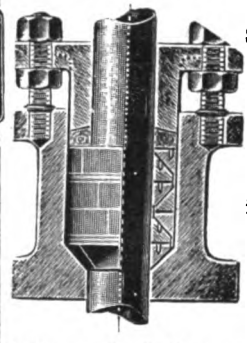
Garantiert naturreine Weine
:: von der Mosel und Saar ::
Trierischer Winzer-Verein A.-G., Trier.
Lieferant vieler Offizier- und Zivil-Kasinos
Ausführliche Preislisten zu Diensten
FILIALEN:
Berlin SW. 68, Zimmerstr. 29. : Leipzig, Löhrplatz 2.

Präzisions-Reisszeuge
(Rundsystem).



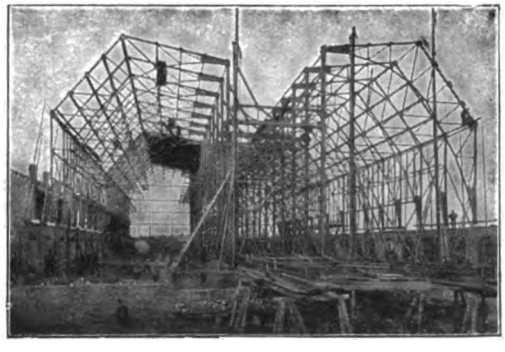
Clemens Riefler,
Nesselwang und München
Paris 1900: St. Louis 1904: Lüttich 1905: „Grand Prix".
„Brüssel 1910 zwei Grand Prix".
Die echten Rieflerreisszeuge und Zirkel sind mit dem Namen Riefler gestempelt.

Original-Howaldt-Metall-Packung



für alle Sort. von **Stoffbüchsen.**
Bereits über **58000** in Betrieb bei Dampfschiffen und Fabriken.
Näheres durch Prospekte bei
Howaldtswerke Kiel.

HEIN, LEHMANN & Co., Akt.-Ges.
Eisenkonstruktionen, Brücken- und Signalbau.
REINICKENDORF-BERLIN



H- und U-Träger-Lager.

Digitized by Google

Vereinigten Staaten 70 Millionen Gallonen im Werte von 3 150 000 Dollar eingeführt. Merkwürdig ist auch, dass alle die glänzenden Berichte über die Erschliessung reicher Oelschieferfelder in Kanada durch keinerlei Nachrichten über versuchte Ausbeutung derselben ergänzt worden sind.

Kältetechnik.

Ueber die Bedeutung der Kälte und die Verwendung des Eises im Haushalt und zu gewerblichen Zwecken hielt im „Verein zur Beförderung des Gewerbefleisses" zu Berlin der Direktor der Gesellschaft für Markt- und Kühlhallen, Kommissionsrat Krüger, einen Vortrag, worüber die „Voss. Ztg." wie folgt berichtet: Vor 30 Jahren begonnen, hat die Kälteindustrie eine grosse Entwickelung genommen und betätigt sich auf den verschiedensten Gebieten des wirtschaftlichen Lebens. Ausser der Lindeschen Gesellschaft stellen jetzt viele Fabriken Kältemaschinen her. In den letzten 25 Jahren sind, wie Vortragender ausführte, überhaupt 5600 Kältemaschinen in Gebrauch genommen worden, und davon 2350 in Deutschland im Werte von 95 Millionen Mark. Die gesamten Maschinen seien imstande, jährlich eine Kältemenge zu erzeugen, die einer Masse von 600 Millionen Zentnern Eis entspreche. Die meisten Kältemaschinen benutzen die Bierbrauereien, sodann kommen in Betracht chemische, Stearin-, Schokoladen-, Schaumweinfabriken, Molkereien, Bergwerke, Eis-, Zucker-, Gummifabriken und Kühlhausanlagen. Die Verwendung der Kältemaschinen in diesen einzelnen Werken wurde durch Lichtbilder veranschaulicht. Die Kältezuführung erfolgt zumeist durch ein an der Decke angebrachtes Rohrsystem, durch welches Ammoniak fliesst, das durch die Verdampfung die erforderliche niedrige Temperatur herbeiführt. In den Kühlhäusern wird die Haltbarkeit des Fleisches auf einige Wochen verlängert und das Fleisch selbst infolge des dabei stattfindenden Reifeprozesses leichter verdaulich gemacht. Auf Schiffen, die mit Kühlmaschinen versehen sind, werden grosse Mengen gefrorenen Fleisches aus den La-Plata-Ländern, Australien und Neuseeland nach Europa gebracht zur Verbilligung der Ernährung der Volksmassen. Interessant waren die Darlegungen, wie in den Kühlhäusern Obst, Wild und Geflügel, Maiblumen, Kaviar, Eier, Butter, ebenso Fische, Lachs, Zander und Matjesheringe, aufbewahrt werden, wobei Vortragender nähere Angaben z. B. über die Matjesheringe und über den Unterschied zwischen gesalzenem und ungesalzenem Kaviar, weiter auch Belehrungen für die Hausfrauen über die richtige Zubereitung der Fische einflocht. Am Ende der Ausführungen wurde die Fabrikation des künstlichen Eises beleuchtet. Auf eine Anfrage des Vorsitzenden Exzellenz Fleck gab Vortragender an, dass sich das am meisten in Betracht kommende Filetfleisch und Rostbeef in den Kühlräumen vier bis fünf Wochen aufbewahren lasse, und legte dar, dass es in einer Temperatur von 3 bis 4 Grad unter Null liegen müsse. Eine weitere Frage stellte Geheimrat v. Boehmer wegen der Schwierigkeiten der Herstellung des erforderlichen Feuchtigkeitsgehaltes der Luft mit 80 v. H. bei gewissen Waren, worauf die gewünschte Antwort gegeben wurde. Hiernach schritt Vortragender zur Vornahme einer Reihe lehrreicher Experimente mit flüssiger Luft, welche eine Kälte von 191 Grad aufweist. Nach Beschreibung des Lindeschen Verfahrens zur Luftverflüssigung wurden unter anderem frische Weinbeeren mit flüssigem Sauerstoff übergossen, so dass sie sofort gefroren, ebenso lebende Blumen, die wie von Porzellan hergestellt erschienen. Der schwer frierende Alkohol wurde zum Gefrieren gebracht, und weiter gezeigt, wie Stimmgabeln unter dem Einfluss grosser Kälte einen tieferen Ton annahmen. Ferner wurde in einer Aushöhlung eines grossen Eisblocks eine Zigarre in flüssigem Sauerstoff verbrannt, was unter heftigen Feuererscheinungen vor sich ging. Zum Schluss bereitete Vortragender aus einem Gemisch von Sahne, Eidottern, Vanille und Zucker vor den Augen der Anwesenden mit Hilfe von flüssigem Sauerstoff eine Eisspeise, die den zahlreich anwesenden Damen zum Kosten angeboten und für sehr schmackhaft gefunden wurde.

Kriegswesen.

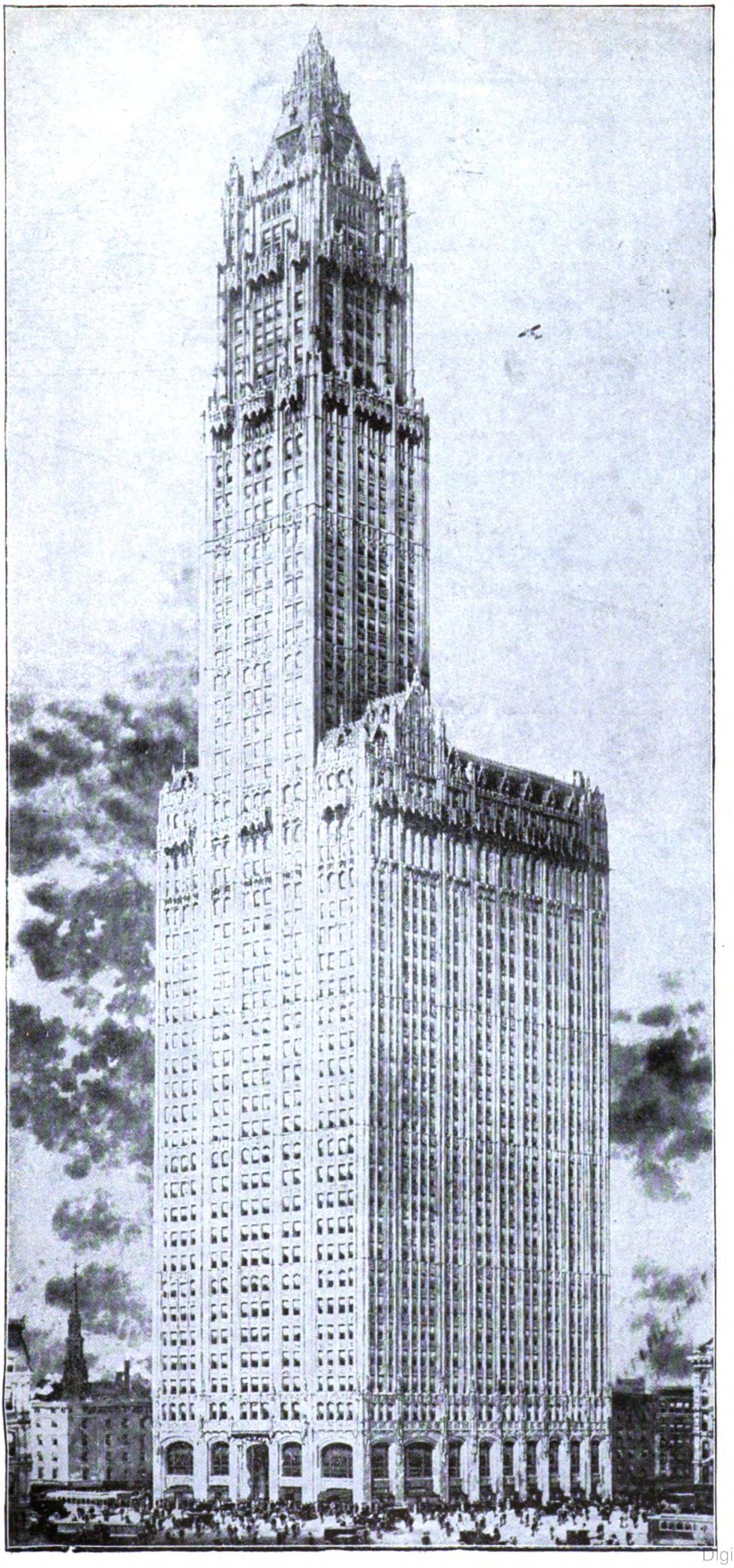
Die zehn Gebote des Seewesens. Nauticae res, so nennt sich ein interessantes Buch, das der italienische Linienschiffskapitän Eugenio Bollati di Saint Pierre geschrieben hat*) und in dem er im besondern zu den politischen Führern spricht; denn „man regiert schlecht, wenn man nicht eine klare, wenn auch einfache Kenntnis der militärischen und maritimen Fragen besitzt, wenn man nicht weiss und versteht, was Heer und Flotte wert sind, was man von ihnen und ihrem Wirken vernünftigerweise verlangen und erwarten darf".

Gewissermassen als Quintessenz seiner gesamten interessanten Ausführungen stellt Bollati di Saint Pierre folgende zehn Gebote des Seewesens auf:

1. Du sollst dich für den Krieg vorbereiten, wenn du nicht von unvorhergesehenen Ereignissen überrascht werden willst; vergiss nicht die Reserven an Personal, Schiffen, Kanonen und Munition.
2. Du sollst, wenn du allein zu schwach bist, die besten Bündnisse suchen, damit du im Augenblicke der Not nicht allein seiest; traue ihnen aber besonders im Missgeschick nicht allzu sehr.
3. Du sollst deine Operationsbasen klug auswählen und ihnen eine starke Seefront geben; speichere in ihnen Kohlen auf und richte sie mit allen Hilfsmitteln für eine schnelle Versorgung der Schiffe mit jeglichem Material ein und gib ihnen eigene Werkstätten und Docks.
4. Du sollst alle mögliche Sorge auf die moralische und technische Erziehung deines Personals verwenden und dir die Männer erziehen, denen du deine Schiffe anvertraust. Suche dir deinen Höchstkommandierenden aus, wahre eifersüchtig seine Autorität und seine Prestige im Frieden und beschneide nicht seine Befugnisse im Kriege.
5. Du sollst getreulich die Typen der Schiffe für den Seekrieg studieren und die besten und stärksten davon wählen.
6. Du sollst dir — am Beginn des Kriegsspieles — die beste strategische Anfangsposition sichern. Hilf dir mit improvisierten Stützpunkten und lass dich nicht durch Nebenziele ablenken. Zur See ist die Vernichtung der feindlichen Flotte der hauptsächlichste Kriegszweck.
7. Du sollst Aufklärungsschiffe haben, welche die See bei jedem Wetter und so lange als nur möglich halten können.
8. Du sollst die Offensive ergreifen, um dich zu verteidigen. Rechne mit der Zeit, mit den Menschen und der See als den Hauptfaktoren des Seekrieges.
9. Du sollst deine Flotte nicht aufs Spiel setzen, um Städte vor einer Beschiessung zu retten. Schere dich nicht um die „öffentliche Meinung" und verfolge deinen Plan.
10. Wäge — und wage!

*) Uebersetzt vom k. k. Linienschiffsleutnant E. Winkler Pola 1911.

Digitized by Google



Der grösste Wolkenkratzer der Erde.

Das Woolworth-Gebäude in New York.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats. | **Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.** | **Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H. Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet. — Unverlangten Manuscriptsendungen i. d. Rückporto beizufügen.

No. 16. | **BERLIN, den 15. August 1911.** | **Jahrgang 1911.** 73 der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Ueber Geschwindigkeitsmessung der Eisenbahnzüge. Mit 6 Abbildungen	301—307
„Metaphysik der Technik"	302—306
Neue Talsperren. Mit 1 Abbildung	308—310
Schnell-Schreibmaschinen für Blinde. Mit 3 Abbildungen	310—312
Der Einfluss der Feuerbestattung auf die Ausgestaltung der Friedhöfe. Mit 4 Abbildungen	312—316
Von der Ostdeutschen Ausstellung in Posen	316—317
Der grösste Wolkenkratzer der Erde. Hierzu das Titelbild	318
Technisches Allerlei	318—320

Ueber Geschwindigkeitsmessung der Eisenbahnzüge.

Von Regierungsbaumeister a. D. und Privatdozent Gustav Braun.

Mit 6 Abbildungen.

Man kann die Geschwindigkeit fahrender Eisenbahnzüge entweder dadurch messen, dass man Uhren in den Stationsgebäuden aufstellt und auf elektrischem Wege auf einem durch sie gleichmässig bewegten Papierstreifen bei Ueberfahren eines an der Strecke liegenden Radtasters Zeichen hervorrufen lässt, oder dass man die Fahrzeuge selbst mit Geschwindigkeitsmessern ausrüstet, die dem Führer dann die Fahrgeschwindigkeit jederzeit anzeigen.

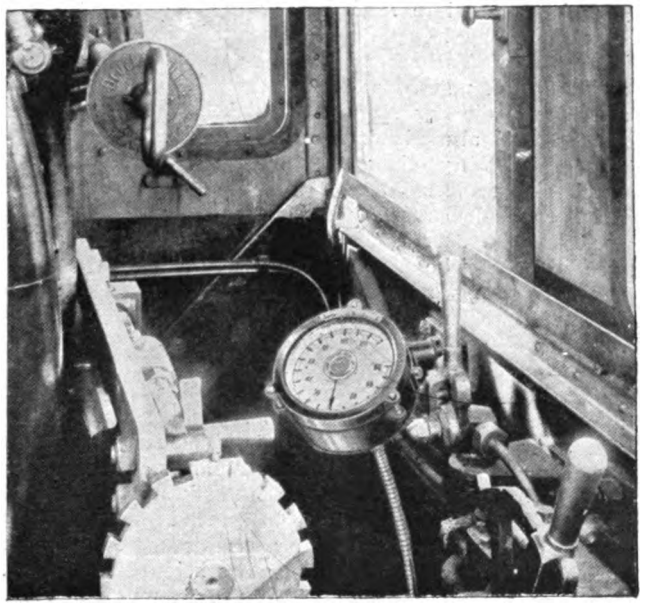


Abb. 1. Geschwindigkeitsmesser der Deutschen Tachometerwerke, G. m. b. H., in Berlin. Anordnung im Führerhaus.

Die Ausrüstung der Strecke mit Kontaktapparaten empfiehlt sich dort, wo Gefahrstellen vorhanden sind und eine genaue und dauernde Kontrolle der Fahrgeschwindigkeiten notwendig ist. Die Schienenkontakte dienen der Ueberwachung bestimmter Streckenabschnitte. Die erhaltenen Aufschreibungen geben aber nur die durchschnittliche Geschwindigkeit des Zuges von einem Kontakt bis zum andern an; sie lassen nicht erkennen, ob und wie sich die Geschwindigkeit auf dem Streckenabschnitt geändert hat. Auch wird dem Lokomotivführer die Geschwindigkeit nicht angezeigt.

Der Geschwindigkeitsmesser auf der Lokomotive gibt dem Führer dagegen die Geschwindigkeit des Zuges auf der ganzen Strecke an; die Ausrüstung der Lokomotiven mit Geschwindigkeitsmessern ist deshalb im Interesse der grösseren Betriebssicherheit erforderlich.

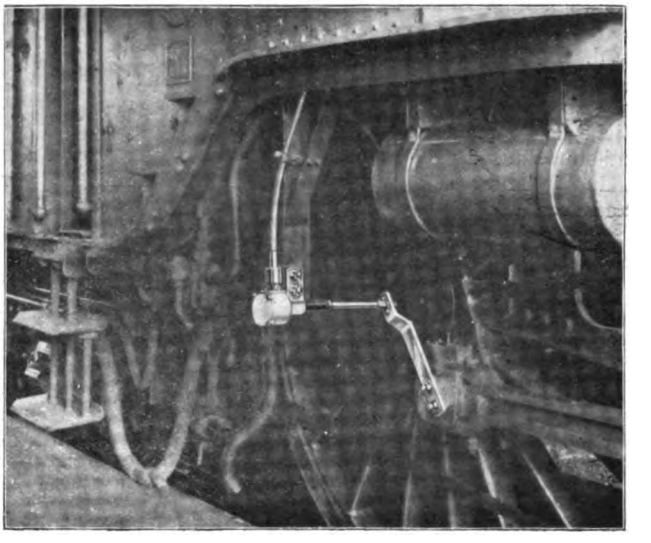


Abb. 2. Geschwindigkeitsmesser der Deutschen Tachometerwerke, G. m. b. H., in Berlin. Antrieb mit beweglicher Kupplung.

Viele Staaten schreiben, von vorstehenden Erwägungen geleitet, deshalb die Ausrüstung der Lokomotiven mit Geschwindigkeitsmessern durch Gesetze vor. Dort, wo derartige Bestimmungen — wie z. B. in Deutschland — noch nicht bestehen, geht man trotzdem mit der Ausrüstung sämtlicher Lokomotiven mit Geschwindigkeitsmessern

Digitized by Google

dauernd weiter vor. Es ist dies um so leichter zu verstehen, da mit der Schwierigkeit des Bahnbetriebes das Bedürfnis nach einem guten Geschwindigkeitsmesser mehr und mehr wächst, und da es sich nur um verhältnismässig geringe einmalige Anschaffungskosten handelt, während sich demgegenüber für den Eisenbahnbetrieb mit der Ausrüstung der Lokomotiven eine Reihe von Vorteilen ergibt.

Hinsichtlich der Ueberwachung der Schnelligkeit der Eisenbahnzüge durch sog. Tachometer oder Geschwindigkeitsmesser sei noch erwähnt, dass mit solchen Messern bereits Mitte der 50er Jahre des vergangenen Jahrhunderts die ersten Versuche auf der Strecke Basel — Olten angestellt wurden. Die Ergebnisse waren günstig, die Einrichtungen aber zu unvollkommen, um einwandfreie Angaben dauernd machen zu können. Die Versuche hatten jedoch die Vorzüge einer solchen Geschwindigkeitsmessung erkennen lassen; die Folge war, dass die Nachfrage nach einem brauchbaren Geschwindigkeitsmesser für Eisenbahnzüge immer dringender wurde und dass sich auf diesem Gebiete bald eine rege Erfindertätigkeit entfaltete. Indessen scheiterte die vollständige Einführung dieser Apparate bis vor kurzer Zeit noch an ihren Unvollkommenheiten sowie an ihren hohen Kosten. Auch wurden, wie dies bei technischen Ausführungen oft der Fall ist, zuerst die schwierigsten und verwickeltsten Dinge von den Geschwindigkeitsmessern verlangt. Man begnügte sich nicht damit, den Lokomotivführer die Geschwindigkeit kontrollieren zu lassen, sondern man wollte mit den Apparaten gleichzeitig auch den Lokomotivführer kontrollieren. Diese Auffassung hat eine starke Aenderung erfahren und es wird jetzt diese Frage von genau der entgegengesetzten Seite angefasst. Man wünscht in allererster Linie einen Geschwindigkeitsmesser, der die Schnelligkeit des Zuges dem Lokomotivführer direkt anzeigt, damit letzterer den gesetzlichen Bestimmungen über die einzuhaltende Fahrgeschwindigkeit folgen kann. Hierdurch hat man es ermöglicht, dass das Budget der Bahnverwaltung nicht stark belastet wird.

Apparate mit Registriervorrichtungen zeigen ausserdem in der Regel nur Durchschnittsgeschwindigkeiten an, und hinken demzufolge oft erheblich — bis zu sechs Sekunden — nach; sie geben dem Führer keinen Anhalt für die Beurteilung von Geschwindigkeitsänderungen und verlieren damit alle die Vorteile, die gerade die sofortige Anzeigung mit sich bringt. Sechs Sekunden sind im Eisenbahnbetriebe eine lange Zeit — für den Schnellzug eine Weglänge von über 160 m. — Während dieser Zeit ist ein solcher Geschwindigkeitsmesser für den Lokomotivführer unbrauchbar; sieht er doch nie seine wirkliche

„Metaphysik der Technik."

„Metaphysik der Technik, prinzipielle Wertung und Abgrenzung im Organismus der Gegenwart aus ihrer Entstehung" betitelt sich eine kleine Abhandlung, die in der österreichischen Polytechnischen Zeitschrift und dann als erweiterter Sonderabdruck im Akademischen Verlage in Wien 1911 erschienen ist, und als deren Verfasser die Herren Doktoren Ed. Hansjakob und I. Stur erscheinen.

Die Abhandlung soll gewissermassen nur einen Vorposten, eine Streifpatrouille bedeuten, denen die eigentliche Kriegsmacht erst nachfolgt, und die nur dazu bestimmt sind, das Terrain vorerst zu besichtigen und auszukundschaften, ob die Streitmacht gut daran tut, vorzurücken oder sich noch zurückgezogen zu halten. Diese Streitmacht aber ist ein angekündigtes grosses Werk „die Philosophie der Technik"*), das erst in späteren Zeiten erscheinen soll, und von dem die hier besprochene Publikation nur ein Fragment bildet, ein Fragment, das nach Versicherung der Autoren zu dem Zwecke jetzt schon in die Oeffentlichkeit gesandt wurde, weil sie bei der Durcharbeitung des Ganzen das Bewusstsein der Wirkung vorweg empfinden wollen, „gleichgültig ob Zustimmung oder Anfeindung, Verkennung oder Totschweigen vorwiegen." Es ist also bloss Wissbegierde, welche die Verfasser zum früheren Veröffentlichen eines Teils ihrer Arbeit veranlasst, um die Kritik kennen zu lernen. Eine Einflussnahme auf die weitere Ausgestaltung des Werkes räumen sie dieser Kritik nicht ein, möge sie nun berechtigt sein oder nicht, denn wie die Autoren weiter sagen, „können sie sich nicht beeinflussen lassen, ohne der Sache selbst zu schaden, denn (ipsissima verba) die Anschauung der mit den Verfassern lebenden Welt, die „Populärmeinung", (!) bedeute alles eher denn eine Weltanschauung." Stolz liebe ich den Spanier! Da bildet sich die jetzt lebende Welt Wunder viel auf ihr unentwegtes Fortschreiten ein, auf ihr siegreiches Eindringen in Welten, die ihr bisher verschlossen waren, z. B. auf ihr unaufhaltsames Bewältigen des Begriffes Raum, dem sie durch die Ausnutzung der Elektrizität immer mehr an Bedeutung abnimmt, durch das aussichtsvolle Bezwingen der Luft und durch andere Grosstaten der Naturwissenschaft und der Technik (mit gütiger Erlaubnis der Herren Verfasser sei dies Wort „Grosstat" gebraucht) und sie ahnt gar nicht, dass ihre Ansicht über das Wesen der Dinge, über Geist und Materie und namentlich über Wesen und Wirken der Technik eine ganz gewöhnliche „Populärmeinung" ist, und dass die einzig wahre und echte Weltanschauung die der Herren Hansjakob und Stur ist.

Es wird also niemand daran zu denken wagen, den Herren im Wege einer auch wohlwollenden Kritik oder durch eine sanft angedeutete Opposition irgendetwas von ihren unwandelbaren für alle Zeiten festgelegten Weltanschauungen abzuhandeln; der Versuch dazu wäre auch eine unverzeihliche Vermessenheit, denn wer könnte sich unterfangen, bis zu der Höhe des Standpunkts sich erheben zu wollen, auf dem die Herren Autoren stehen? „Ein ungeheuer weiter Horizont breitet sich vor unserem Auge, das die technische Welt, die mechanisierte Zeit erfassen will; um zu sehen, was jenseits der Sehweite liegt, müssen wir uns über die Technik erheben und befreien von ihrer Atmosphäre, damit wir erblicken, was hinter den Grenzen des üblichen Menschenblicks und -verständnisses liegt. Wenn wir über der Technik stehen und dann auch beiläufig auf sie herabsehen, dann erst sehen wir den Zusammenhang dessen, über das wir uns erhoben, mit dem, was hinter der allgemeinen Erscheinungszone liegt."

Glaube niemand, dass wir uns etwa mit den voranstehenden Worten über die Verfasser lustig machen, sie etwa ironisieren wollen, weit entfernt; diese Sätze sind wortgetreu der „Metaphysik der Technik" entnommen und offenbar von den Autoren blutig ernst gemeint. Die Herren meinen tatsächlich, dass sie, um die Technik richtig beurteilen zu können, sich von ihrer Atmosphäre befreien müssen, dass sie sehen können, was jenseits der Sehweite liegt, dass sie erblicken können, was jenseits der Grenzen des üblichen Menschenblickes liegt, und dass sie verstehen können, was ausserhalb der Grenzen menschlichen Verständnisses sich befindet. Und da man an den Früchten den Baum erkennt, so sei gleich vorweg gesagt, was die Herren bei ihrem übermenschlichen Schauen und Erkennen als Endergebnisse gefunden haben. Sie sagen wörtlich:

„Da macht sich jetzt auf einmal eine Menschen-

*) Eine geistvolle »Philosophie der Technik« ist übrigens bereits im Jahre 1870, von Kapp verfasst, bei Westermann in Braunschweig erschienen.

Digitized by Google

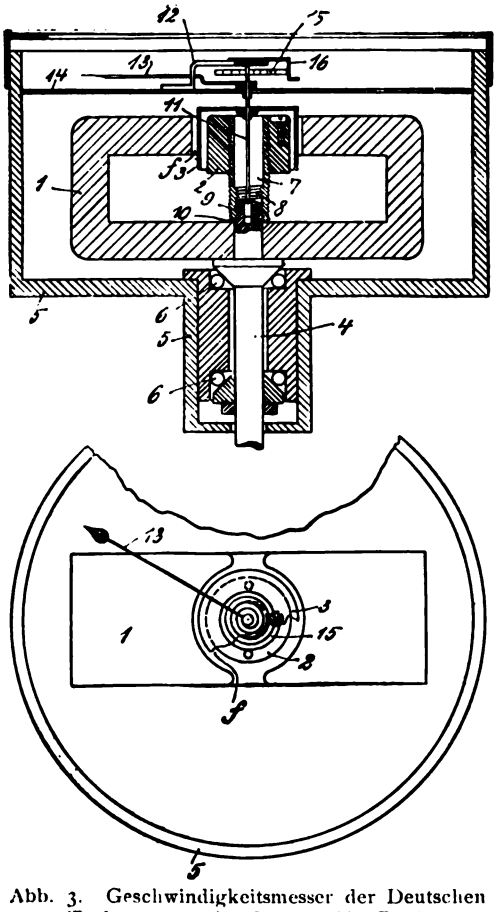


Abb. 3. Geschwindigkeitsmesser der Deutschen Tachometerwerke G. m. b. H., Berlin.

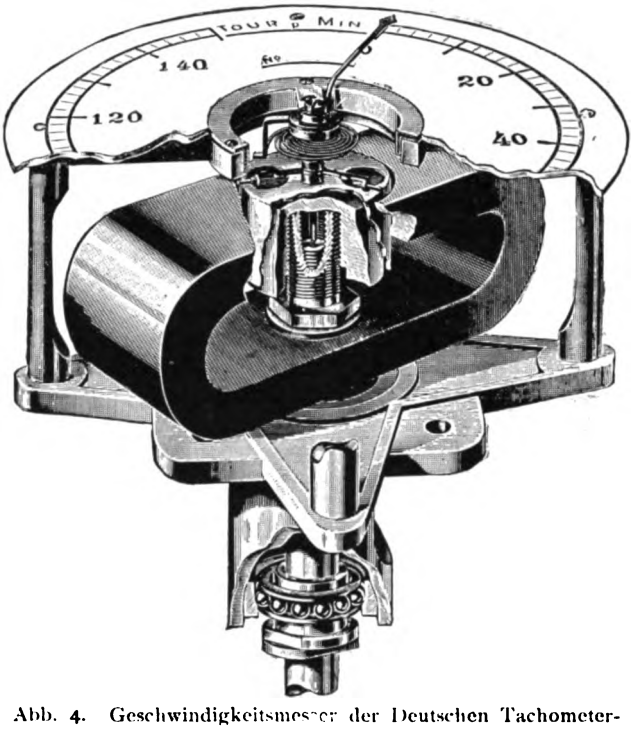


Abb. 4. Geschwindigkeitsmesser der Deutschen Tachometerwerke G. m. b. H., Berlin.

Geschwindigkeit. Eine Stütze hat der Führer in solchem Messer jedenfalls nicht; daher auch die Unbeliebtheit derartiger Einrichtungen beim Lokomotivpersonal. Der Geschwindigkeitsmesser soll

klasse Platz, die überall von den Naturwissenschaften nimmt, was sie brauchen kann, verquickt sie untereinander und nennt ihre Ausschlachtung im Dienste des Kapitals: die Technik! Eine Geschichtsfälschung, die ihresgleichen suchen kann."

„Es gibt keine Technik als geschlossene Wissenssphäre; sie ist naturwissenschaftliches Banausentum, das sich als Elendsmultiplikator der Uebervölkerung degradiert hat, mehr noch als durch die hohle Selbständigkeit. Die Festigkeitslehre ist angewandte verutilitarisierte Molekularphysik trivialen Grades, trotz der höheren Mathematik. Die Mechanik und Statik ist Physik des Zwecks. Was bleibt da von der Technik über? Alles was technisch als Beifügung hat, besitzt den üblen Geschmackeinschlag oberflächlicher Zweckbestimmung, seichter Enzyklopädie, die niemals in die Tiefe der Erscheinung dringt. Die wissenschaftliche Maske muss der Technik endlich abgenommen werden, die sie über ihrer Inhumanität trägt; jede wahre Wissenschaft ist im höchsten Sinne human, lebensfreundlich sind auch alle Realwissenschaften; die verhunzten und trivialisierten Naturwissenschaften aber sind eben durch den Missbrauch inhuman. Mit einem bewundernswerten Geschick arbeitet der Eklektizismus bei der Herstellung der einzelnen Zweige der Technik, die jedes neue Resultat der Forschung sich anzueignen weiss. Alles wird Technik, gleichgültig von wem und woher es kommt. Und der Ingenieur, um dieses schöne, sinnlose Wort zu gebrauchen, das sich durch den Nasal und die hellen Vokale so hübsch anhört, der Techniker verlangt neuen Ruhm, wenn irgendein blutiger Nichttechniker, wie etwa Marconi, etwas von Ewigkeitswert bringt; denn alle grundlegenden Ideen und prinzipiellen Konstruktionen sind, soweit wir auch schauen mögen, von Leuten gebracht und durchgeführt worden, die keine Berufstechniker waren. Aerzte, Physiker, Mathematiker, Friseure, Lehrburschen, Tagediebe sogar, sie sind die Fruchtbaren, die Neuerer gewesen, nicht die Techniker. Und wer ist denn eigentlich der systematische Forscher? Ist etwa C. Bach, der mit Recht berühmte Festigkeitslehrer, ein Techniker? Ein Physiker. Oder die Brüder Wright, Zeppelin, Blériot und andere Aviatiker? Empiriker von Zähigkeit und offenem Sinn, bei denen Prinzip und Wille sich von keinerlei technischer Sachverständigkeit beirren liess. Weit hinter-

her humpelt dann der Mann mit der höheren Mathematik, die aber doch nur in grossen Köpfen produktiv wird" und in dieser Tonart geht es fort ins Blitzblaue hinein.

Wie wird der Techniker erzogen, wie herangebildet, was leistet er, was ist er? Welche Stellung in der sozialen Welt nimmt er ein, welche darf er seinen Leistungen nach beanspruchen? Das sind bekanntlich Streitfragen, über die schon viel gesagt und geschrieben wurde, und das letzte Wort dürfte noch lange nicht gesprochen sein.

Der Techniker ist ein Produkt der neueren Zeit, und als er in die Welt eintrat, fand er diese schon verteilt. Jeder hatte schon seinen Platz oder sein Plätzchen an der Sonne, der Staatsmann, der Jurist, der Arzt, der Soldat, der Philosoph usw. Nur langsam konnte der Techniker beginnen, sich geltend zu machen, und die letzten Jahrzehnte sind ausgefüllt von den oft nur geheim geführten, deshalb aber nicht minder hartnäckigen Kämpfen des Technikers, sich auch einen wenigstens einigermassen würdigen Platz in der Gesellschaft oder — um mit Max Maria von Weber zu sprechen, — die Salonfähigkeit zu erringen. Sehr mit Unrecht, sagen die Verfasser der „Metaphysik der Technik": der Techniker hat nichts gelernt, er ist nichts, er versteht nichts, er ist ein blosser Handlanger im Dienste des Kapitalisten, und sein einziger Beruf ist, die Millionen armer Arbeiter in den Diensten des Unternehmertums niederzufrohnden. Es ist vollständig in der Ordnung, dass ihm jede Mitwirkung in der Verwaltung des Staates vorenthalten wird, schon wurde ihm viel zu viel Spielraum eingeräumt, und wenn es erst den Verfassern gelungen sein wird, die Reformen, mit denen sie die Menschheit zu beglücken gedenken, durchzusetzen, wird sich das Blatt gründlich wenden. Die technischen Schulen sind verfahren, die Durchschnittsbildung der Techniker eine möglichst geringe, und erst die technische Literatur! Die Realschule ist eine über Nacht zu Stande gebrachte Umkrempelung der Gymnasien, die eine „Praktikabilisierung" bedeuten soll.

Es sei uns hier eine kleine Unterbrechung gestattet, um eine kurze Bemerkung zu machen: es ist uns seit langer Zeit kein Buch in die Hand gekommen, dessen Lesen so viele Schwierigkeiten macht und, vom Inhalt ganz abgesehen, bloss wegen seiner Form so grosse Ueberwindung erfordert, als das Lesen dieser verhältnismässig

Digitized by Google

dem Lokomotivführer aber gerade den Dienst erleichtern.

Aus diesen Erwägungen heraus beschaffen z. B. die Preussisch-Hessischen Staatseisenbahnen und die Schwedischen Staatseisenbahnen Geschwindigkeitsmesser ohne Registriervorrichtung.

Die Anwendung der Geschwindigkeitsmesser bringt vor allen Dingen den Vorteil mit sich, dass die Betriebssicherheit vergrössert wird. Denn obwohl die Lokomotivführer die Geschwindigkeit, mit der sie fahren, im allgemeinen im Gefühl haben, so können doch in besonderen Fällen selbst erfahrene, ältere Führer leicht zu einer unbewussten und gefährlichen Ueberschreitung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit geführt werden. Mit dem Geschwindigkeitsmesser dagegen kann die genaue Fahrzeit leicht innegehalten und jede übermässig hohe Geschwindigkeit vermieden werden. Damit wird aber gleichzeitig die Pünktlichkeit im Zugverkehr besser gewahrt. Ausserdem können etwaige Fahrverluste sicherer eingeholt werden, da der Lokomotivführer auch bei Nacht und Nebel, bei schlechtem Wetter die Geschwindigkeit stets erkennen und danach seine Massnahmen treffen kann. Die bisherige Schätzung der Geschwindigkeit nach der Zahl der Umdrehungen der Treibräder und nach der Zahl der Schienenstösse ist ungenau. Selbst die Prüfung nach den Kilometersteinen und nach der Taschenuhr kann von den Lokomotivführern nicht immer mit der verlangten Genauigkeit ausgeführt werden. Im übrigen können ausserdem in dieser Weise nur Durchschnittsgeschwindigkeiten, nicht aber die augenblicklichen Geschwindigkeiten ermittelt werden.

Als weitere Vorteile bei der Benutzung des Geschwindigkeitsmessers seien nur noch folgende kurz angeführt: Das Ueberfahren von Haltesignalen wird vermindert, das Einfahren in Kopfstationen wird betriebssicherer, der Fahrplan kann leichter innegehalten werden, die Lokomotiven werden gleichmässiger und auch nicht unnötig zu stark beansprucht, und schliesslich wird der Dienst dem Lokomotivführer erleichtert.

Die Technischen Vereinbarungen über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Haupt- und Nebeneisenbahnen empfehlen deshalb auch im § 171[1] „Einrichtungen, welche dem Lokomotivführer die Geschwindigkeit anzeigen".

Die an den Messer zu stellenden Anforderungen sind folgende: Er muss einfach und dauernd betriebssicher sein. Er muss zuverlässig die Geschwindigkeit von o bis zur verlangten Höchstgeschwindigkeit vorwärts und rückwärts jederzeit sofort anzeigen. Er darf bei Geschwindigkeitsänderungen nicht nachhinken. Er muss die augenblicklichen, nicht etwa die durchschnittlichen Geschwindigkeiten in einem bestimmten Zeitraum anzeigen (kontinuierliches und

---

kleinen Schrift. Was hier an gänzlich überflüssigen Fremdworten geleistet wird, geht tatsächlich weit über das Zulässige hinaus. Wir sind uns bewusst, nicht zu den verbissenen Alldeutschen zu gehören, die jedem Fremdworte, und hätte es sich selbst schon Bürgerrecht in der deutschen Sprache erworben, überängstlich aus dem Wege gehen, und wir wissen, dass namentlich bei Besprechung eines wissenschaftlichen Themas nicht immer möglich ist, für den einen oder den anderen Begriff das erschöpfende deutsche Wort zu finden, und dass man mitunter genötigt ist, auf ein lateinisches oder griechisches Wort zurückzugreifen. Hier aber stossen wir auf eine Schreibart, die man schon längst im Interesse des guten Geschmacks überwunden zu haben meinen sollte. Die beiden Herren Doktoren glauben sich offenbar den Anschein hoher wissenschaftlicher Bildung dadurch zu geben, dass sie sich bemühen, auch für die einfachsten Sachen, für die die gute deutsche Sprache zehn passende Ausdrücke hat, Fremdworte, nicht einmal immer richtig gewählte, zu brauchen. Man glaubt nicht ein Buch, das im Jahre 1911 gedruckt wurde, sondern einen alten Schmöker aus dem 17. Jahrhundert vor sich zu haben, als es als Haupterfordernis grosser „Gelahrsamkeit" galt, möglichst unverständlich, möglichst gestelzt zu schreiben und sich möglichst vieler „frembder" Worte aus dem Lateinischen oder Griechischen zu bedienen.

Wir kehren zum Thema zurück. Also aus der Realschule war der einzige Bildungswert der Gymnasien, die Kenntnis der altklassischen Sprachen verbannt worden, das war aber kein Unglück. Denn die Hochschule, für die sie vorbereitet, die technische Hochschule, leistet ja doch nichts, weder für die naturwissenschaftliche Forschung noch für die Mathematik, sie arbeitet nur mit erborgtem Wissen, das sie ungeschickt popularisiert und verflacht. Was an technischen Hochschulen als Wissenschaft serviert wird, ist ein dünner Aufguss der Resultate aus naturwissenschaftlichen und mathematischen Universitätsforschungen, vermehrt mit gelehrt ausstaffierter Gewerbelehre, „Technologie". Dass die technischen Hochschulen nunmehr auch das Doktorat verleihen, ist aus der Empfindung des Sekundawertes ihrer Akademiestellung hervorgegangen, die nach Schmuck und Würden nach aussen hin verlangte, weil die Ueberzeugung des inneren Gleichgewichts fehlte. Die technischen Hochschulen konnten erst dann den Doktorgrad verleihen, als sein Ansehen so tief gesunken war, dass es sich mehr oder weniger um eine Visitkartenaufschrift handelte. — — —

Man möge aber nicht meinen, dass die Verfasser bloss kritisieren können und etwa um das Mittel verlegen wären, diesen Missständen abzuhelfen. Weit gefehlt. Sie wissen auch das allheilende Mittel anzugeben, wie dieser technischen Ausbildungsmisere abzuhelfen wäre, und dieses Radikalmittel wäre: — die Einverleibung der technischen Hochschulen in die philosophischen Fakultäten mit juridisch-staatswissenschaftlichen Pflichtkollegien für die ganze Fakultät. Dazu bedürfte es aber allerdings einer einheitlichen Mittelschule mit einer strengen Schülerwahl, die den Zulauf reduzieren müsste. Heute kommen in den Realschulen viele Knaben fort, die im Gymnasium völlig versagten, nicht aus eigenartiger Begabung für Realwissen, sondern aus Mangel an Vertiefungsvermögen, das in der Realschule nicht notwendig zu sein scheint. Die technischen Hochschulen haben nur zur Proletarisierung des technischen Berufs beigetragen, ihre Gründung geschah ja auch bloss im Interessendienste der Unternehmerschaft und des Kapitals, das eine Ueberproduktion an Arbeitskräften wegen des Ueberangebots und der Zahlungsschinderei am liebsten haben muss. Ein vernünftiger Staat würde allzu stark besuchte Schulen sperren. Durch die idiotische Bewunderung der Technik wächst der technische Beruf aus Kreisen, deren frühere Generation der Technik fernstand, während er schon übervoll wäre durch die Nachkommen derjenigen Techniker, die zum Nepotismus im Gelegenheitsverhältnis stehen.

Was kann natürlich aus solchen Schulen hervorgehen? wie minderwertig müssen die Männer sein, die als Knaben nur deshalb die Realschule besuchten, weil sie am Gymnasium nicht hätten mitkommen können, und die dann an technischen Hochschulen ausgebildet wurden, deren Hauptverbrechen darin besteht, dass sie überhaupt bestehen? Die Verfasser schildern auch diese Produkte einer vollständig unzulänglichen Bildung sehr eingehend. Sie sagen unter anderem: „Der wissenschaftliche Schwindelnimbus der Technik schwindet vollends dann, wenn wir ihren Männern als Menschen nahetreten, von Kulturmenschen nicht zu reden. Es ist ein recht kurioses Ding von Halbbildung, das wir finden, vielleicht die unangenehmste Sorte von oberflächlicher Anmassung. Seine illiterate Naturburschenfrische hält an Leerheit dem Snobismus die

Digitized by Google

nicht periodisches Anzeigen). Der Zeiger darf nicht sprungweise mitgehen. Das Ablesen darf durch Schwanken oder starkes Zittern der Zeiger nicht erschwert werden. Er darf im Dauerbetriebe in seinen richtigen Angaben nicht nachlassen. Er muss geräuschlos arbeiten. Eine besondere Bedienung, z. B. Aufziehen von Uhren usw. darf nicht erforderlich sein. Er darf unter den ungünstigen Betriebsverhältnissen auf der Lokomotive (wechselnde Temperatur, Staub, Nässe usw.) nicht leiden. Er darf nur geringe Anschaffungskosten und Unterhaltungskosten erfordern. Er darf nur eine geringe Antriebskraft benötigen. Er muss ein bequemes Anbringen an der Lokomotive gestatten.

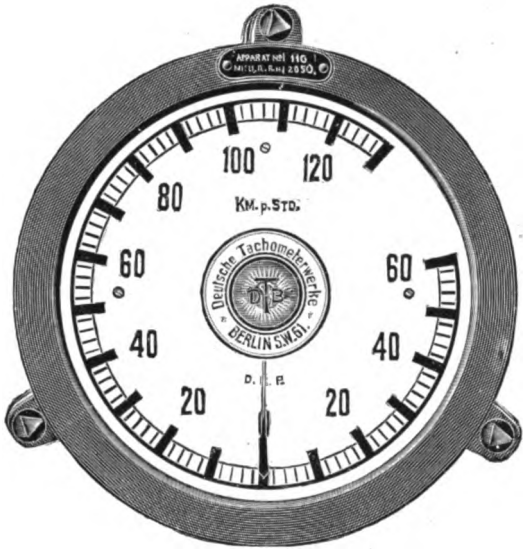


Abb. 5. Geschwindigkeitsmesser der Deutschen Tachometerwerke, G. m. b. H., in Berlin.

Seitens der Firma Deutsche Tachometerwerke, G. m. b. H., Berlin, wird ein Geschwindigkeitsmesser gebaut, der den obigen Bedingungen entspricht. Er ist ein magnetischer Geschwindigkeitsmesser, der sich für die verschiedensten Fahrzeuge eignet und sich auch im Automobilwesen schnell Eingang verschafft hat. So wählten ihn von allen Prinz-Heinrich-Fahrern für ihr Automobil im Jahre 1908: 50 Proz., im Jahre 1909: 70 Proz. und im Jahre 1910 80 Prozent. Es möge nunmehr derjenige für Lokomotiven hier näher betrachtet werden.

Der Apparat beruht auf dem Grundgedanken, dass auf einen Kurzschlussanker, der sich in einem sich drehenden magnetischen Felde befindet, ein Drehmoment ausgeübt wird, das der Geschwindigkeit des umlaufenden Feldes proportional ist. Abb. 3 stellt die Anordnung des Apparates schematisch dar. Der Magnet 1 bildet mit dem Eisen-

---

Wage, er tut sich auf seine Bildungsarmut durch Unverfrorenheit fast etwas zugute. Gefährlich aber wird der Techniker dann, wenn er Bücher gelesen hat. Der Goethesche Wagnertypus wird weit übertroffen. Das Raisonnement ist unverdautes fremdes Gut, wahllos wiedergegeben, verstärkt und übertönt von der eigenen Hohlheit; die Fachsimpelei ist dagegen noch eine hehre Sache." Und so geht es fort Seite auf Seite. Was wir also von den Technikern zu halten haben, wissen wir, wie steht es aber erst mit der technischen Literatur?

Gerade die technische Literatur zeigt uns die innere Hohlheit der Technik. In den grossen Kompendien der Ingenieurwissenschaften finden die Verfasser vor allem angewandte höhere Mathematik und Physik; diese scheiden von vornherein aus, da sie nur arrogierte technische Literatur sind. Was dann zurückbleibt, ist flache Empirie, umgeordnete und umgeschriebene Kompilation ohne akademische Perspektive. Höchst selten finden sich Schriften von Männern mit wissenschaftlicher Methode, aus deren Werken aber nicht mehr als ein paar Formeln oder einige Erkenntnisse in die technische Praxis übergehen, weil das übrige an wissenschaftlichem Inhalt der ausübenden Technik zu fern liegt.

Die Technik hat aus sich selbst heraus nicht nur keine Ideenbringer erstehen lassen, sie hat bisher auch nicht einmal einen einzigen grossen Stilisten hervorgebracht. Ja, sind denn die Verfasser der „Metaphysik der Technik" nicht die schon lange gesuchten und noch nicht gefundenen hervorragenden Stilisten, fühlen sie sich nicht berufen und auserwählt, mit ihrem latinisierenden und gräzisierenden Kauderwälsch das Meisterwerk der technischen Stilistik zu liefern? Oder sollten die Herren gar keine Techniker sein? Die zum Himmel schreiende, lediglich auf Behauptungen sich stützende Verständnislosigkeit, mit der sie ihr Thema behandeln, lässt es annehmen und erwarten, dass sie wohl kaum bis zur äusseren Umfassungsmauer des Tempels der Technik vorgedrungen sind, und dass die in so rauhen Formen sich wiedergebende Verurteilung einer wissenschaftlichen Bewegung, die geradezu die Signatur des 19. wie des 20. Jahrhunderts bildet, einer von wissenschaftlicher Vertiefung, ja von Sachkenntnis überhaupt nicht angekränkelten Voreingenommenheit entspringt.

Wenn die Verfasser den Stil in der technischen Publizistik betrachten, dann können sie ihr geringschätziges Urteil nur doppelt unterstreichen. Ein Glück ist nur die Entwicklung der Reproduktionstechnik, so dass der Leser durch Zeichnungen und Photographien über die gähnende Leere des Inhalts hinweggetäuscht wird. Leider ist die „Metaphysik der Technik", wenn man von zwei etwas krausen Vignetten absieht, ohne Abbildungen erschienen. Diese ersparen oft das Lesen einer langweiligen Beschreibung. Was die Ausdrucksweise in den technischen Schriften anbetrifft, da versagt die kühnste Vorstellung. Schülerhaftes Gestammel und eingekleidete Sätze voll endloser „Anakoluthien" sind abwechselnd das eine oder das andere Extrem. Selbst die Patentschriften, deren Ansprüche möglichst eng gefasst werden müssen, leisten an Unverständlichkeit und Sprachverderbnis kaum Geahntes; hier zeigt sich klar, dass der technische Stil ohne Illustration wertlos und dunkel ist, dass er eigentlich nur gedruckten Fachjargon darstellt, triviale Umgangssprache aus der Werkstatt oder vom Bauplatz. „Und hier hört sich wohl alles auf," meinen die Verfasser.

Mit ihrer ganz besonderen Geringschätzung und einem elementar zum Ausdruck kommenden Hasse beehren die Herren Autoren den Techniker im Staatsdienste. Er ist einfach eine Drohne. Vom Privattechniker unterscheidet er sich durch seine praktische Hilflosigkeit, überdies durch sein gesteigertes suffisantes Standesbewusstsein, das in den letzten Jahren nach verschiedenen Dingen seinen Ehrgeiz ausstreckte. Vor allem strebt er nach Einfluss in der Verwaltung, deren geschlossener Juristenkreis ihn noch immer zurückweist. Natürlich, der Mangel der technischen Schulbildung erklärt den Mangel an Verständnis für den Kausalnexus der Staatswissenschaften. Da ist der Jurist viel mehr bildungsempfänglich der Technik gegenüber, als der Techniker gegenüber der Rechtswissenschaft. Was versteht ein Staatstechniker von Arbeiterschutz? was von Patentrecht, selbst dieses ist Juristenarbeit und die Techniker haben nur Kleinigkeiten und vielleicht die „termini technici" beigesteuert. Und wenn man schon in einer Behörde einen Mann mit einem Einschlag technischer Fähigkeit braucht, dann stellt man eben einen klugen Juristen hin, dem man Ingenieure unterordnet, die ihn in sachlichen Fragen beraten müssen. Risum teneatis amici!

Aber wo bleibt denn die Metaphysik? wie ist es denn mit der beschaffen? ruft der Leser aus, dem vielleicht schon nach der sehr gedrängten teilweisen Inhaltsangabe des so überaus liebenswürdigen Büchleins jenes Gefühl anzuwan-

Digitized by Google

stück 2 einen zylindrischen Hohlraum f zur Aufnahme des glockenförmigen Ankers 3. Bei der Ausführungsform nach Abb. 3 hat der Magnet 1 eine C-förmige Gestalt. Seine ausgerundeten Polflächen sind annähernd auf den Durchmesser des zylindrischen Ankers 3 ausgeschliffen und liegen senkrecht zur Achse seiner Schenkel. Mit seinem neutralen Mittelteil ist der Magnet 1 auf der Drehachse 4 befestigt, die in dem Gehäuse 5 in Kugellagern 6 gelagert ist, und aus einem Aluminiumrohr von 0,2 mm Wandstärke besteht. Der Eisenkern 2 ist auf einer hohlen Hülse 7 (zweckmässig aus nichtmagnetischem Material) festgeschraubt, die mit Innengewinde 8 versehen, sowie auf einem mit Aussengewinde versehenen Zapfen 9 der Achse 4 festgeschraubt ist, und zwar in solcher Weise, dass sie mit ihrer Endfläche 10 gegen die neutrale Zone des Magneten 1 sich anlegt und zugleich diesen auf der Achse befestigt. Der glockenförmige Anker 3 sitzt auf der Achse 11, die mit einem Ende an dem Zapfen 9 der Achse 4 und mit dem anderen Ende an einem Bügel o. dgl. 12 gelagert ist. Auf der Achse 11 ist ferner ein Zeiger 13 befestigt, der vor dem mit entsprechender Teilung versehenen Zifferblatt 14 sich bewegt. Eine Spiralfeder 15 ist mit ihrem inneren Ende an der Zeigerachse 11, mit ihrem äusseren Ende an einem von dem Lagerbügel 12 getragenen Federträger 16 befestigt. Wird der Magnet 1 gedreht, so bewirken in bekannter Weise die dadurch entstehenden Wirbelströme die Mitnahme des in dem magnetischen Felde f befindlichen Ankers 3. Dadurch, dass mit dem Magneten 1 der Eisenkern 2 fest verbunden ist und mit umläuft, werden die Kraftlinien den Hohlkörper in seinem gesamten Flächeninhalt durchdringen. Durch die Drehung des Ankers 3 wird ein Ausschlag des Zeigers 13 veranlasst. Die Feder 15 sucht in bekannter Weise die Achse 11 mit dem Zeiger 13 entgegen der Wirkung der Wirbelströme in die Anfangslage zurückzubewegen. Bei der beschriebenen Anordnung ist es wichtig, dass der Kern 2 von aussen leicht zugänglich ist und leicht ausgetauscht werden kann. Der Kern kann herausgeschraubt und durch einen solchen von anderen Abmessungen ersetzt werden. Durch Verstellen auf der Hülse 7 in solcher Weise, dass die gegen den Zeiger zu liegende Stirnfläche ihre Lage zu den Polendflächen des Magneten ändert, kann die Eichung des Apparates vorgenommen werden. Die Eichung kann auch dadurch geschehen, dass vom Kern an der äusseren Stirnfläche Material weggenommen wird.

Die Skala des Instruments ist, da die einwirkenden Kräfte proportional der Drehzahl des Magneten sind, auch eine proportionale, es lassen sich daher niedrige Fahrgeschwindigkeiten ebenso genau ablesen wie hohe. Der Ausschlagwinkel des Zeigers beträgt etwa 320°.

---

deln beginnt, dessen wir uns beim Lesen der Schrift nur schwer erwehren konnten, und der deshalb schon dem Schlusse zustrebt. Darüber sagen die Verfasser folgendes, das ist ihrer Weisheit letzter Schluss:

„Und dieses ist die Metaphysik der Technik; geboren aus dem aktiven und passiven Schutzbedürfnis des Menschen, bestimmt für den unaufhörlichen Zuwachs, Existenzmöglichkeit zu schaffen, ihn zu bewahren, ist sie künstlich durch den Handel entwickelt worden, hat sich durch die Naturwissenschaften raffiniert und dem sachlichen Zwecke bewusst und mit systematischer Empirie angepasst; endlich wurde sie die Magd des Mehrwertsbedürfnisses der Besitzenden und ist von dem sozialen Gegenzweck adoptiert worden. Im Leben hat diese neue Technik keinen metaphysischen Hintergrund mehr, der zu ertorschen wäre. Keinen metaphysischen Zweck, den alle zu erwägen und dem sie folgerichtig nachzuleben hätten. Kein natürliches Moment, keine philosophische Erkenntnis, kein ethischer Wille, nichts Menschliches — nur die animalische Lebensnotdurft der Millionen Arbeiter, der zwecklos ewige Profitsinn der hundert Nehmer: das ist die Metaphysik der Technik."

Wir wollen schliessen, obwohl sich in dem Büchlein noch so manche schöne Kraftstelle befindet, die in gleicher Weise die Entrüstung wie die Spottlust und helles Lachen herausfordert. Erkennst du nun, o Techniker, dein Bild in dem Spiegel, den dir die Verfasser vorgehalten haben, weisst du jetzt, wer und was du bist, was der ethische und materielle Wert deiner Leistung, deiner ununterbrochenen Arbeit ist? Wozu die Umschweife? Ein Betrüger bist du, der sich das Recht widerrechtlich aneignet, das sich andere erworben haben, und der die Welt, die er mit seinem erschlichenen Ruhme füllt, arglistig täuscht. An minderwertigen Schulen herangebildet, an einer Hochschule ausgebildet, die keinen Daseinszweck hat, beginnst und endigst du deine Tätigkeit als feiler Lohnknecht in den Diensten eines beute- und profithungerigen Unternehmertums, im Dienste des Kapitalismus und hast nichts weiter zu wirken und zu schaffen, als mitzuhelfen, Millionen Arbeitssklaven niederzuknechten. Von einer Wissenschaft ist keine Rede, was du weisst, ist ausser etwas Empirie von anderen Wissenschaften entlehnt, du kannst ja nicht einmal deutsch schreiben, die Herren Dr. Hansjakob und Dr. Stur müssen dich verachten, gehe hin und lerne aus ihrem Buche wie man schön und rein deutsch schreibt; das Doktorat das dir deine Hochschule jetzt verleiht, ist wertlos, eine einfache Nachäfferei, hat bloss Visitkartenwert! Du wirst deshalb noch lange nicht in die Klasse der Gebildeten erhoben, es ist auch nicht möglich, denn dem Technikerstand widmen sich doch nur die Knaben, die zu dumm sind, um am Gymnasium zu studieren, dann aber noch immer für eine Realschule ausreichend befähigt sind.

Wir, und mit uns unsere Leser, werden mit Spannung dem Erscheinen der „Philosophie der Technik" der Herren Hansjakob und Stur entgegensehen, in der bestimmten Erwartung, dass hier das, was bisher beweislos behauptet wurde, wenigstens den Versuch einer sachlichen Begründung finden wird.

Wenn man sich durch das Büchlein durchgewunden und es zu Ende gelesen hat, denkt man sofort an den berühmten Ausspruch in Hamlet: „Though this be madness, yet there is method in it", und es erscheint fast zweifellos, dass die Verfasser der Schrift damit einen bestimmten Zweck verfolgen, wenn sie eine Wissenschaft und deren Jünger, die, man mag über ihren Wert wie immer denken, sich heute einen hervorragenden Platz in der Geisterrepublik der Welt erobert haben, derart masslos durch den Strassenkot schleifen. Es kann sich nun jedermann diesen Zweck nach seinem Ermessen konstruieren, wir aber glauben folgendes:

Die Herren Verfasser fühlten das unabweisbare Bedürfnis, über die Technik zu schreiben; wenn sie dies in lobender oder doch wenigstens anerkennender Weise tun, dann geht ihr schwaches Stimmchen verloren in dem grossen Geräusche, welches die stets so fruchtbare technische Publizistik macht; wenn sie aber Widerspruch erheben um jeden Preis, wenn sie bestrebt sind, den Altar niederzureissen, an dem andere opfern, wenn sie dort fluchen, wo andere segnen, dann wird man auf sie aufmerksam, dann fragt man, wer sind die Herren und was sind sie und was haben sie geschrieben? — Man wird auf diese Weise rasch und leicht und mühelos bekannt. Und um seinen Namen in die grosse Oeffentlichkeit zu bringen, zündete schon Herostratus das berühmte Heiligtum der Diana an. Glücklicherweise ist der Tempel der Technik fester gefügt, als der ephesische Wunderbau.

Dr. A. M.

Digitized by Google

Abb. 4 zeigt ein aufgebrochenes Instrument neuester Bauart. Der ganze Apparat ist in einem Gehäuse eingeschlossen, das aus Eisen gepresst ist. Die Skala wird durch eine wasserdicht in einem Metallringe eingefasste Glasscheibe geschützt. Zwischen Skala und Glasscheibe bewegt sich der Zeiger. Abb. 5 veranschaulicht die äussere Ansicht des Geschwindigkeitsmessers. Die Skala zeigt für Vorwärtsfahrt die Geschwindigkeit bis 120 km in der Stunde und für Rückwärtsfahrt solche bis 60 km in der Stunde an. Der Zeiger steht bei Stillstand der Lokomotive lotrecht nach unten auf Null; je nach der Fahrrichtung zeigt er nach links oder rechts ausschlagend sofort die Geschwinkeit an. Die Skala hat einen Durchmesser von rd. 150 mm, so dass auch aus grösserer Entfernung ein sicheres Ablesen möglich ist.

Als Vorzüge dieses auf dem Magnetsystem beruhenden Geschwindigkeitsmessers gegenüber ähnlichen Apparaten seien noch besonders angeführt:

Die Unempfindlichkeit gegen Erschütterungen. Jede Zahnradübersetzung im Instrument ist vermieden. Bei gleicher magnetischer Kraft kann der Anzeigekörper am leichtesten gewählt werden, hat daher die grösste Widerstandsfähigkeit gegen Erschütterungen. Infolge der Magnettrommelform hat das Instrument bei geringstem Gewicht des Anzeigekörpers den kräftigsten Ausschlag, ist daher auch am wenigsten abhängig von der Reibung der Achse in den Steinlagern und am widerstandsfäsigsten gegen Erschütterungen. Der magnetische Leiter dreht sich mit dem Magneten; es treten daher keine Hysteresis- und Wirbelstromverluste auf. Bei Zahnradlokomotiven mit starkem Ungleichförmigkeitsgrad kann das Trägheitsmoment des Systems so vergrössert werden, dass der Zeiger den schnellen Geschwindigkeitsänderungen nicht folgen kann und sich daher auf die mittlere Geschwindigkeit genau und ohne Schwankungen einstellt.

Der Antrieb des Apparates muss so ausgeführt werden, dass dadurch nicht etwa Schwankungen des Zeigers hervorgerufen werden. Es ist z. B. nicht richtig, den Messer durch eine Gabel anzutreiben, die von einem Mitnehmerstift am Kuppelzapfen in Umdrehung gesetzt wird. Da die Vorgelegewelle, die die Gabel trägt, am Führerhausboden — also gegen die Achse federnd — gelagert ist, wird sie sich nicht dauernd mit der Mitte der Achse in gleicher Höhe befinden. Es ändert sich dann die Entfernung zwischen Mitte Vorgelege und Angriffspunkt des Mitnehmerzapfens, die Vorgelegewelle wird nicht mehr gleichmässig gedreht, erhält vielmehr verschiedene Winkelgeschwindigkeiten, und der Umdrehungszahl des Rades entsprechende Schwankungen des Zeigers sind die Folge. Bei Tenderlokomotiven, bei denen sich mit Abnahme der Vorräte die Durchbiegung der Federn sehr ändert, oder bei Zahnradlokomotiven, bei denen auch der Zahndruck in den Zahnstangen noch eine gewisse Entlastung der Federn herbeiführt, können die Schwankungen des Zeigers dann leicht so gross werden, dass die Genauigkeit des Ablesens dadurch sehr beeinflusst wird. Ist z. B. die Länge der Gabel 250 mm — von Mitte Schlitz bis Mitte Achse gerechnet — und beträgt die radiale Verschiebung der Vorgelegeachse zur Lokomotivachse 40 mm, so ergibt die Rechnung, dass hierdurch Schwankungen des Zeigers zwischen 12,4 und 17,6 km entstehen müssen, wenn die Geschwindigkeit 15 km beträgt. Hier ist an Stelle des Gabelantriebes der theoretisch und praktisch bedeutend vorteilhaftere Antrieb gefunden, der in der Weise ausgeführt wird, dass am Kuppelzapfen oder an der Radnabe ein Ausleger befestigt wird, der an seinem freien Ende, der Mitte der Achse genau gegenüber, ein Vierkantloch trägt. In dieses Loch wird eine vierkantige, gehärtete, verschiebbare Welle eingesetzt, die durch ein Kardangelenk oder in ähnlicher Weise die Welle des Räderkastens antreibt, der möglichst weit nach aussen zu setzen ist, damit der Ungleichförmigkeitsgrad, den auch das Kardangelenk noch besitzt, und der sich nach der Grösse des Winkels richtet, der durch die senkrechte Bewegung der Achse entsteht, möglichst gering wird.

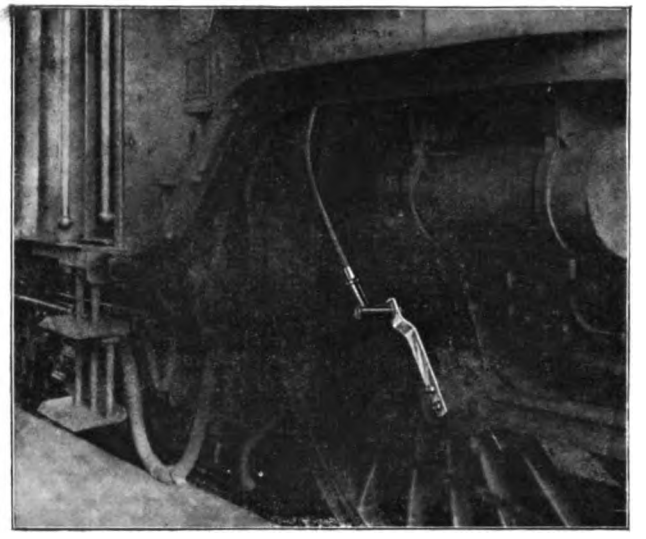


Abb. 6. Geschwindigkeitsmesser der Deutschen Tachometerwerke, G. m. b. H., in Berlin. Antrieb mit schwebendem Räderkasten.

Vom Vorlegekasten aus wird dabei die Antriebskraft durch eine in leichtem Bogen verlegte biegsame Welle zum Geschwindigkeitsmesser im Führerhaus übertragen (Abb. 1). Damit ist zuerst mit der üblichen Antriebsart durch feste Wellen bei mechanischen Antrieben gebrochen und der Antrieb mit biegsamer Welle ausgeführt. Die Firma hofft durch die dadurch erfolgte Unabhängigkeit des Instrumentes vom Aufstellungsorte des Apparates die Verwendbarkeit des Geschwindigkeitsmessers sehr gefördert zu haben.

Die biegsame Welle besteht aus vielen Kardangelenken, die in einer Spirale aus Klaviersaitendraht geführt werden, die wiederum mit einem Schutzschlauch umgeben ist. Abb. 2 zeigt einen in die Lokomotive eingebauten Antrieb mit beweglicher Kupplung. Abb. 6 veranschaulicht einen in die Lokomotive eingebauten Antrieb mit freischwebendem Räderkasten.

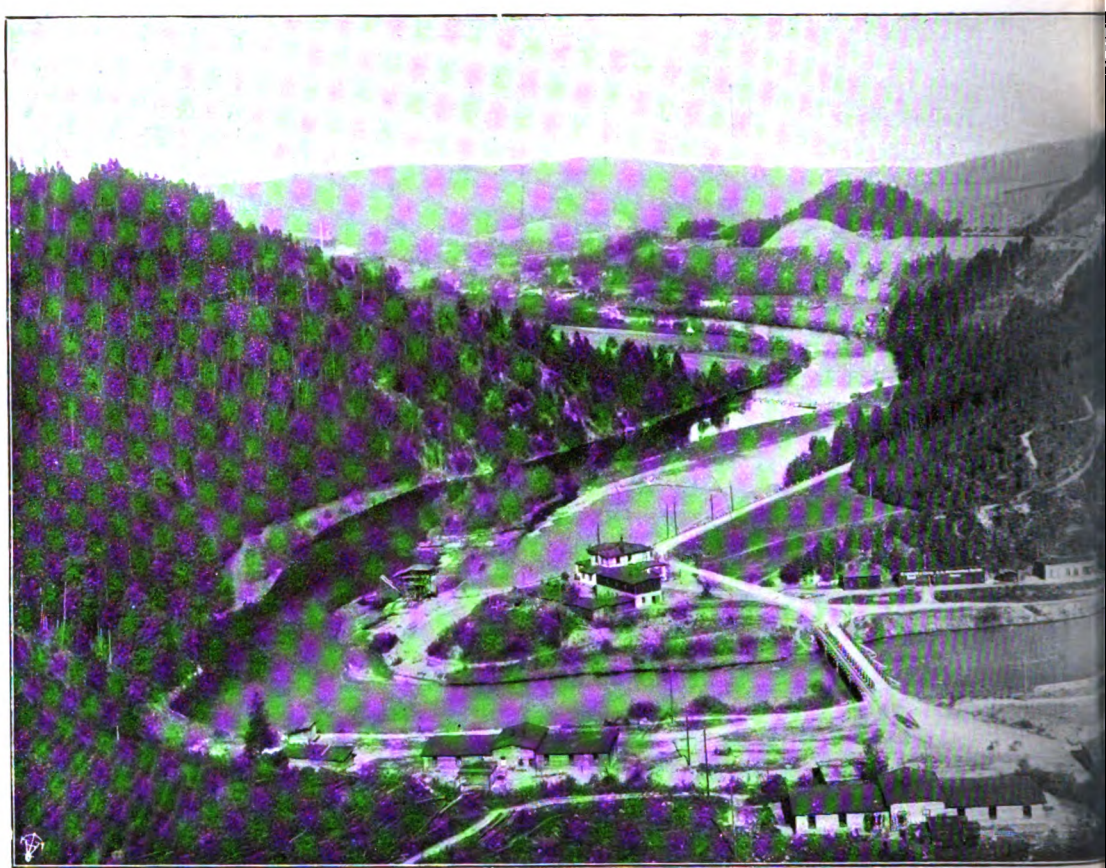
Da, wo die Antriebsverhältnisse es gestatten oder notwendig erscheinen lassen, kann der Räderkasten des Antriebs am Ausleger selbst, also freischwebend, befestigt werden; die biegsame Welle selbst nimmt dann die Stösse unmittelbar auf. Bei dieser Anordnung fällt jede Befestigung durch Streben am Führerhause fort. Der Antrieb ist auch überall dort empfehlenswert, wo die Umgrenzungslinie der Fahrzeuge die Anbringung einer genügend langen wagerechten Uebertragungswelle nicht zulässt.

Digitized by Google

Neue Talsperren.

Mit einer Abbildung.

Die „Schlesische Zeitung" hat eine reich illustrierte „Industrienummer" herausgegeben, die wir unsern Lesern, die sich über die technischen und industriellen Verhältnisse unseres Ostens unterrichten wollen, bestens empfehlen. Einem von Herrn Kgl. Baurat Bachmann den Talsperren und Ueberlandzentralen Schlesiens gewidmeten Artikel entnehmen wir folgende interessante Angaben über die Talsperren bei Marklissa und bei Mauer. In den letzten zehn Jahren sind unter einer grossen Zahl von Stauweihern zur Milderung der Hochwassergefahren auch zwei bedeutende Anlagen auf dem Gebiete des Talsperrenbaues zur Ausführung gelangt bzw. nahezu vollendet worden, die Talsperre bei Marklissa mit 15 000 000 cbm Stauinhalt, die in den Jahren 1901 bis 1905 erbaut, und die Talsperre bei Mauer, mit 50 000 000 cbm Stauinhalt, die im Anfang des Jahres 1903 in Angriff genommen wurde und voraussichtlich im Frühjahr 1912 wird fertiggestellt werden können. Diese Talsperren haben nicht nur in hervorragendem Masse das Interesse der unter den Hochwassergefahren schwebenden Bevölkerung, sondern auch der in ihrer weiteren Umgebung gelegenen Industrie in Anspruch genommen und nicht minder die Aufmerksamkeit der Fachmänner Deutschlands, ja der ganzen am Fortschritte der Technik arbeitenden technischen Welt auf sich gelenkt.



Die Bobertalsperre bei Mauer. Die Boberschleife unterhalb der Sperre. Rechts die Münd

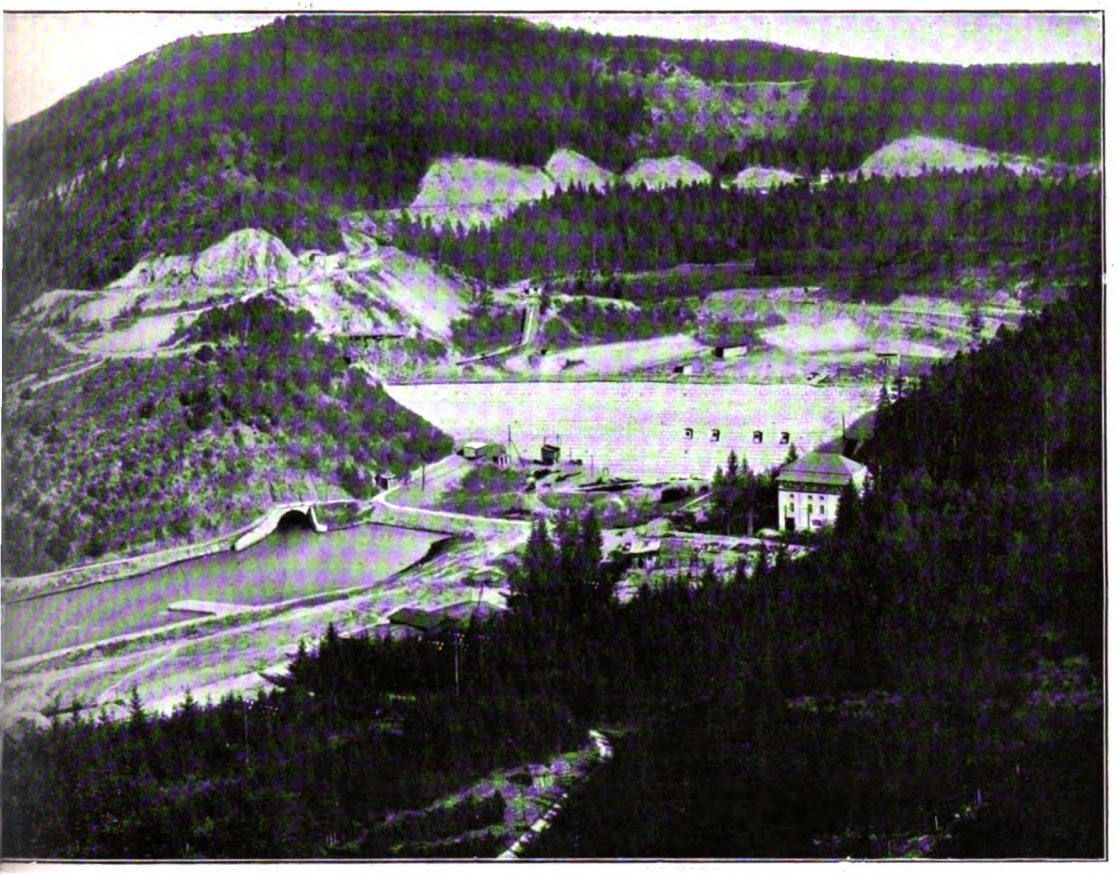
Die Bedeutung der Talsperren liegt einmal in ihrem vornehmsten Zwecke des Hochwasserschutzes und ferner in der Grösse der Bauwerke an sich und ihren vielfach neuartigen Konstruktionen, die wiederum durch ihre eigenartige Aufgabe bedingt sind.

Wenn auch der Hochwasserschutz, der hier die Veranlassung zu dem Bau der Talsperren war, mit jeder Talsperre unvermeidlich verbunden ist, so hatte man bisher doch nicht daran gedacht, die Hochfluten mit im Verhältnis zu den Abflussmengen kleinen Stauräumen insoweit beherrschen zu können, dass es sich lohnte, darum derartig kostspielige Bauanlagen auszuführen. Nachdem nun aber die beiden grossen Talsperren eine Abschwächung der grössten sekundlichen Abflussmengen des Queis auf ein Siebentel und des Bober auf ein Fünftel ihrer Höhe ermöglicht haben, wobei noch nicht die Hälfte der ganzen Hochwassermassen zurückgehalten werden braucht, ist dieser Seite des Erfolges der Talsperren allgemein mehr Beachtung geschenkt worden, und es sind im Gefolge der Schlesischen Talsperrenbauten wenn auch nicht ausschliesslich für den Hochwasserschutz, so doch in hervorragendem Masse ihres Hochwasserschutzes wegen, in neuerer Zeit zahlreiche und bedeutende Talsperrenanlagen entstanden, so z. B. die böhmischen Talsperren an der Neisse und Elbe und die sächsische Talsperre bei Malter und Klingenberg.

Vielfach wird die Bedeutung einer Talsperre nach der Grösse ihres Stauraumes beurteilt. Es ist dies indessen nicht der richtige Massstab. Die technische Bedeutung hängt vielmehr von der Grösse und Anordnung solcher Bauwerke selbst ab, während die Grösse des Stauraumes oberhalb des eigentlichen Bauwerkes vorwiegend durch die

Digitized by Google

natürlichen Verhältnisse des betreffenden Tales bedingt, also mehr ein Verdienst der Natur als der Technik ist. Von den Abmessungen der Talsperren ist hierauf nur die Höhe von Einfluss, wie nach der Höhe der Talsperren überhaupt die technische Bedeutung der Talsperren in erster Linie beurteilt werden muss, da mit der Höhe die für ihre Stärkebemessung massgebende Beanspruchung, und zwar im quadratischen Verhältnis und damit auch die Massen des Mauerwerkes selbst in gleichem Masse wachsen, und da sich mit der Höhe auch die sonstigen mit der Ausführung eines solchen Bauwerkes verbundenen Schwierigkeiten, im besonderen eines wasserdichten Abschlusses der Felswände und der Entlastung des Staubeckens bedeutend vergrössern.



s Umlaufsstollens, die Sperrmauer mit den Durchlässen und darüber der Bahnhof Talsperre.

Die Talsperre bei Marklissa hat bei einer Länge von 130 m und einer Mauerwerksmasse von 65 000 cbm von der Fundamentsohle bis zur Mauerkrone eine Höhe von 45 m, und die in unserer Abbildung wiedergegebene Talsperre bei Mauer desgleichen bei einer Länge von 270 m und einer Mauerwerksmasse von 250 000 cbm eine Höhe durchschnittlich von 60 m, die an der tiefsten Stelle der Gründung auf 69 m heraufgeht. Sie übertrifft hiermit alle Talsperren Deutschlands und Europas und steht an der Seite der bedeutendsten Anlagen der Welt, der Croton-Talsperre bei New York mit 72 m Höhe von dem Felsgrunde und dem neuesten Riesenwerke, der Roosevelt-Talsperre mit 82 m Höhe *) bei einer nahezu gleichen Mauerwerkmasse von 260 000 cbm.

Beide Talsperren sperren sehr umfangreiche Niederschlagsgebiete ab, und zwar die Talsperre Marklissa von 310 qkm und die Talsperre bei Mauer 1210 qkm. Die Abführung der bedeutenden bei der stark abfallenden Lage der Gebirgshänge zu ausserordentlicher Höhe anschwellenden Wasserabflussmengen aus dem Staubecken bietet namentlich bei vollem Staubecken nicht zu unterschätzende Schwierigkeiten. Von allen Sonderheiten der Konstruktion dieser Talsperren sind es daher vorwiegend die Entlastungsanlagen, die die Aufmerksamkeit der technischen Welt in hohem Masse auf sich gelenkt haben.

Zur Entlastung der Stauräume der Talsperren sind im allgemeinen Grundablässe nötig, um das aufgestaute Wasser ablassen und das Staubecken entleeren zu können und Ueberläufe, welche bei vollem Staubecken den namentlich bei grossen Hochfluten noch zuströmenden Wassermassen einen freien unschädlichen Abfluss gestatten. Die Grundablässe liegen also unten in der Tiefe des Stausees und die Ueberläufe hoch oben, gewöhnlich an der Seite der eigentlichen Sperrmauer, häufig und zweckmässig auch mitten auf der Sperrmauer selbst.

Für die Grundablässe werden gewöhnlich eiserne Rohre mit Schieberverschlüssen, die durch lange Gestänge von der Krone der Sperrmauer aus bedient werden können, eingebaut. Wenn durch derartige Rohre Wassermengen wie bei Marklissa von 110 cbm/Sec. und von 250 cbm/Sec. wie an der Talsperre bei Mauer abgelassen werden müssen, ergeben sich schon recht beträchtliche Rohrweiten von 1,10 m bzw. 1,50 m und sehr bedeutende Belastungen der Schieber, die bei 1,10 m Weite und 40 m Wassertiefe 38 000 kg und bei 1,5 m Weite und 48 m Wassertiefe 84 000 kg erreichen. Es hält ausser-

*) »Welt der Technik« No. 10 vom 15. Mai 1911.

Digitized by Google

ordentlich schwer, für derartige Belastungen, die ausserdem noch mit mehr oder weniger starken Stössen des unter sehr grossen Geschwindigkeiten von über 20 m/Sec. abströmenden Wassers verbunden sind, betriebssichere Schieberverschlüsse zu bauen. Erschwerend kommen noch hinzu die unvermeidlichen Vibrationen der Verschlusskörper und die Bildung luftleerer Räume unmittelbar hinter denselben während des Oeffnens infolge der saugenden Wirkung des abströmenden Wassers. Es bleibt nur übrig, hier das beste Material und die besten Anordnungen auszuführen. In der Tat liegt hier ein wunder Punkt bei den meisten Talsperren.

Für die Talsperre bei Marklissa sind nach vieler Mühe unter Berücksichtigung aller neueren Erfahrungen und der Ergebnisse angestellter Untersuchungen in eigener neuartiger Ausführung Schieber konstruiert, mit denen dies wichtige Problem für die Talsperren als gelöst anzusehen sein dürfte und die daher auch einer allgemeinen Einführung sich jetzt erfreuen.

Nicht minder schwierig ist eine sichere und für grosse Wassermengen, wie sie bei den Talsperren Marklissa und Mauer in Betracht kommen, bei denen das Hochwasser 780 und 1200 cbm/Sec. erreichte, ausreichende Anlage der Ueberläufe.

Es gibt hier zwei verschiedene für die Ausbildung der Entlastungsanlagen massgebende Arten der Abführung der Wassermassen; einmal durch Ableitung des Wassers über sogenannte Kaskaden, das sind breite treppenartig angelegte Stufenfälle mit geringer Stufenhöhe, durch die die Fallhöhe des überlaufenden Wassers von der Mauerkrone bis zur Talsohle vielfach geteilt und somit die Angriffsstellen des fallenden Wassers zwar vermehrt, aber die Angriffe selbst ausserordentlich verkleinert werden. und zweitens durch unmittelbare Ableitung des Wassers in einem einzigen grossen Fall aus der Höhe der Krone der Sperrmauer bis zur Flusssohle, die dann einen besonders starken Schutz und eine starke Befestigung der Absturzstelle erfordert.

Die erste Art erfordert ausgedehnte, gewöhnlich seitlich der Krone der Sperrmauer angelegte Ueberlaufmauern und in den meisten Fällen wenigstens überall dort, wo nicht ganz festes Gestein ansteht, eine starke Befestigung durch Mauerwerk und damit gewöhnlich grössere Anlage- und auch Unterhaltungskosten; denn diese Stufenfälle sind einmal dauernd den lösenden Einflüssen der Temperatur und Witterung und zweitens bei dem Absturz grosser Wassermengen auch Angriffen ausgesetzt, die bei ihrer steten Wiederkehr leicht grössere Schäden herbeiführen, namentlich wenn der Untergrund, auf dem die Stufen aufgemauert sind, nicht unwandelbar fest ist. Bei der zweiten Art der Ableitung der Ueberfallmengen hat man unzweifelhaft mit Recht vielfach die Sperrmauer selbst als Ueberfälle ausgebildet, von denen dann das Wasser unmittelbar an der Luftseite der Sperrmauer nach dem Flussbette zu Tal stürzen kann. Der allgemeinen Einführung dieser Anordnung der Ueberläufe auf den Sperrmauern selbst stehen indessen vielfach, wenn zumeist auch leicht zu behebende Bedenken der ungeschwächten Angriffe des Wasserstosses wegen entgegen, denen der Untergrund am Fusse der Sperrmauer ausgesetzt ist, ein Punkt, von dem man mit einer unwillkürlichen Scheu am liebsten jede Beeinflussung fernhält.

Bei Marklissa bot sich nun durch die Benutzung der zunächst zur Ableitung des Queis von der Baustelle angelegten, durch festes Gneisgestein getriebenen Umlaufstollen eine besonders gute Gelegenheit, die Ueberlaufmengen in neuartiger Weise durch Abfallschächte nach der zweiten Art durch einen einzigen Wassersturz abzuführen. Diese Schächte wurden zur grösseren Sicherheit noch mit einer durch Eisenplatten gesicherten Betonauskleidung versehen. Unter der Einmündungsstelle dieser Schächte sind die Umlaufsstollen mit Granitquadern ausgemauert. Diese Anordnung hat sich aufs beste bisher bewährt. Die gefürchteten unwiderstehlichen Stosskräfte des Wassers sind durch die den Stollen selbst füllende Wassermasse, in die das Ueberlaufwasser zunächst stürzt, ehe es die Stollensohle trifft, derart abgeschwächt, dass irgendwelche Wirkungen von Stosskräften auf die Wandungen der Umlaufstollen nicht zu bemerken sind.

Schnell-Schreibmaschinen für Blinde.

Mit 3 Abbildungen.

Auf der letzten Bureauausstellung in den Ausstellungshallen am Berliner Zoologischen Garten waren auch zwei verschiedene Sorten von Schreibmaschinen für Blinde ausgestellt; diese Maschinen bedeuten einen grossen Fortschritt auf dem nur schwer gangbaren Pfade, auch den Blinden die Wohltaten menschlicher Bildung zukommen zu lassen, es ihnen zu ermöglichen, mit teilzunehmen an den Segnungen einer sich immer höher entwickelnden Kultur. Die eine Schreibmaschine, älteren Datums, dient dem Verkehr zwischen Sehenden und Blinden und von Blinden untereinander, die andere, neu erfundene, dem Verkehr zwischen Blinden und Sehenden.

Schon seit vielen Jahrzehnten ist dem Blinden die Möglichkeit gewährt, lesen und schreiben zu können. Es sind ihm nicht mehr verschlossen die Schätze seiner nationalen und der Weltliteratur, er kann selbst seine Gedanken, seine Wünsche zu Papier bringen und andern mitteilen. Eine aus sechs Punkten bestehende Blindenschrift, die von dem französischen, selbst blinden Blindenlehrer Braille erfunden, nach einer andern Version nur verbessert wurde, ermöglicht es dem Blinden, alles, was in dieser Schrift niedergeschrieben ist, mit fast derselben Geschwindigkeit, mit den Fingern tastend, zu lesen, wie der Sehende irgendeine Schrift liest.

Wir sagen immer „schreiben"; in Wirklichkeit sind die Buchstaben nicht geschrieben, sondern gestochen, und der Vorgang hierbei ist ungefähr folgender: Das Schreibblatt, das aus einer ziemlich starken und steifen Masse besteht, wird auf eine Gummi- oder gefurchte Zinkplatte gelegt; drückt man nun mit einem Stahlstift auf verschiedene Stellen des Blattes, so entstehen dadurch auf der andern Seite des Blattes erhöhte Punkte, die für den Blinden, der sie mit der Hand betastet,

Digitized by Google

leicht fühlbar sind. Diese Punkte müssen nun in einer bestimmten Richtung zueinander und in einer bestimmten Entfernung voneinander stehen, und um dieses leicht zu ermöglichen, wird über das Blatt ein Messingstreifen gelegt, in dem in der Entfernung von 2 mm rechteckige, 7 mm hohe und 4 mm breite Stücke herausgeschnitten sind, so dass an diesen Stellen das Papier freiliegt. Drückt nun der Schreiber in eine der Ecken, die er mit dem Stift leicht fühlen kann, oder rechts oder links in der Mitte des Rechteckes, so erhält er auf der andern Seite des Blattes die entsprechenden Erhöhungen der einzelnen Stiche, die je nach

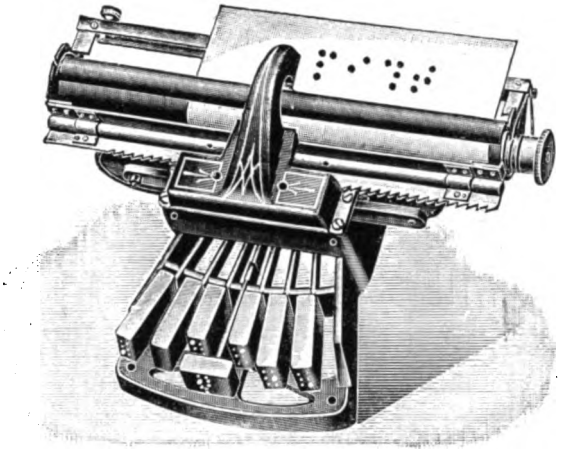


Abb. 1. Maschine mit Blindenschrift.

ihrer Gruppierung den gewünschten Buchstaben ergeben. Damit das Blatt, die unten liegende Platte und der Messingstreifen (Lineal) sich nicht verschieben, sind sie in einem Rahmen eingespannt, der an den Seitenlängen Oeffnungen hat, in denen das Lineal festgelegt wird, um, wenn eine Zeile fertig ist, hinuntergerückt zu werden. So wird für Blinde geschrieben, immer von rechts nach links, da die Schrift, die gelesen werden soll, doch auf der andern Seite des Blattes entsteht und dieses beim Lesen umgewandt werden muss.

Damit war den Blinden die Schrift, auch die Musik eröffnet, denn in gleicher Weise werden auch die Noten gestochen. Jeder Buchstabe hat sein aus Punkten gebildetes Zeichen, die ersten zehn Zeichen des Alphabets (A bis einschliesslich J) bedeuten auch die Ziffern 1 bis 0. So wurden die hervorragendsten Produkte der Musik- und Schriftliteratur in die Blindenschrift übertragen, die edelsten Erzeugnisse des Menschengeistes denen zugänglich gemacht, die ein unheilvolles Verhängnis des Augenlichts beraubt hatte, und hierdurch ein Lichtstrahl in die Nacht der Blinden gesandt. Aber wir leben im Zeitalter des Dampfes und der Elektrizität, und vermehrte Schnelligkeit lautet die Parole des Tages. Das Stechen der Buchstaben ging und geht nur langsam vonstatten, selbst bei dem Geübten. Gab es doch genug Buchstaben, bei denen mit vier Punkten gestochen werden musste, z. B. beim G, beim N, beim P, beim R, beim T, beim V, beim Z; bei einzelnen allerdings weniger oft gebrauchten Buchstaben wurden sogar fünf Punkte gestochen, so beim Q, beim Y. Auch die Blinden sollten mit erhöhter Schnelligkeit schreiben können, und so wurde für sie eine Schreibmaschine von Oswald Picht, Lehrer an der Königl. Blindenanstalt in Steglitz, erfunden. Sie ermöglichte eine grössere Schnelligkeit des Schreibens, aber auch eine grössere Regelmässigkeit in dem Stechen der Punkte, welche in ihrer Gruppierung die Buchstaben bilden. Die Buchstaben wurden deutlicher und hierdurch für den Blinden leichter lesbar. Die Maschine, die uns Abb. 1 zeigt, schreibt für Blinde mit erhabener Punktschrift. Sie dient also dem Verkehr zwischen Sehenden (denn auch diese können sie gebrauchen) mit Blinden und Blinden mit Blinden, für die allein doch die Schrift bestimmt ist. Die Maschine ist nicht gross, leicht transportabel und hat sieben Tasten, von denen jede nur einen Punkt in das Papier sticht. Aber bei jeder Taste befindet sich der Punkt an anderer Stelle, wie Abb. 2 zeigt. Will nun der Schreiber z. B. den Buchstaben T schreiben, der aus vier Punkten, und zwar aus dem oberen und mittleren rechts und dem mittleren und unteren links besteht, — so drückt er mit einem Druck zugleich vier Tasten, und zwar mit dem Ringfinger und dem Mittelfinger der linken Hand die beiden äussersten auf der linken Seite stehenden Tasten und mit dem Mittelfinger und Ringfinger der rechten Hand die beiden äussersten rechts stehenden Tasten, und der Buchstabe T ist geschrieben; so wird Buchstabe an Buchstabe gereiht, und ist das Wort fertig, wird mit dem Daumen auf die mittelste weiter hinausreichende Taste gedrückt und das Papier rückt um ein grösseres Stück vorwärts und lässt einen Zwischenraum zwischen den sich nachfolgenden Werten frei. Gewiss lässt sich mit dieser Maschine nicht so schnell schreiben, wie mit einer der für Sehende bestimmten Maschinen, man darf aber nicht übersehen, dass die Maschine nicht dazu bestimmt ist, das Schreiben mit der Feder, sondern das viel langsamere Schreiben mit dem Stift zu ersetzen. Die Tasten liegen nicht parallel nebeneinander, sondern radienförmig, wodurch eine bequemere Handhabung und leichtere Gangart erzielt wird.

Diese Schreibmaschine wird auch noch mit anderer Anordnung der Klaviatur ausgeführt, je nachdem Blinde oder Sehende auf ihr schreiben sollen, im Prinzip wird aber hierdurch nichts ge-

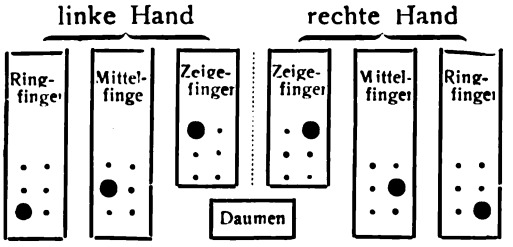


Abb. 2. Tastatur der Schreibmaschine.

ändert. Diese Maschinen befinden sich heute schon in allen Ländern der Welt im Gebrauche, selbstverständlich können sie für alle Sprachen gebraucht werden.

Damit war aber nur die Möglichkeit gegeben, eine für Blinde lesbare Schrift herzustellen; es machte sich aber bald die Notwendigkeit geltend, den Blinden die Möglichkeit zu geben, auf einer Schreibmaschine eine auch für Sehende lesbare Schrift herzustellen, eine Schrift, genau so wie sie auf den gewöhnlichen Schreibmaschinen hergestellt wird. Nach vielen Versuchen gelang es dem Erfinder der ersten Schreibmaschine, auch eine zum Gebrauch zwischen Blinden und Sehenden zu erbauen, eine Maschine, deren Schrift dem Blinden nicht lesbar ist, so dass der schreibende Blinde mit der Maschine wohl schreiben, das Geschriebene aber nicht durchlesen kann.

Digitized by Google

Abb. 3 zeigt uns diese Maschine. Sie ist klein, ihr Gewicht beträgt nur zwei Kilo. Trotz dieses geringen Umfanges weist sie alle Einrichtungen einer modernen Schreibmaschine auf. Sie hat ein Tastbrett (rechteckige Klaviatur), auf dem die einzelnen Buchstaben des Alphabetes in erhöhter Blindenschrift angebracht sind, ferner einen schiebbaren Bügel, der längs des Tastbrettes mit dem Finger hin und her geschoben werden kann, sodann ein Typenrad, auf dem sich sämtliche Buchstaben des grossen und kleinen Alphabets, die Interpunktionszeichen, Doppellautverbindungen, wie au, eu u. dgl., und die Zahlen von 1 bis 0 befinden. Wenn der Schreibende auf einen Hebel drückt, so nähert sich das Typenrad dem Papier, nachdem ein hinter diesem Rade sich befindliches, federnd angebrachtes kleines Farbröllchen über die betreffende Type hinweggestrichen hat und drückt die Type auf das Papier. Der Vorgang beim Schreiben ist folgender: Der blinde Schreiber fährt mit der rechten Hand über die Klaviatur und hat in einem Augenblick den richtigen Buchstaben gefunden, auf bzw. über den er den Bügel schiebt und mit der linken Hand drückt er den Hebel; das Typenrad, das durch das Verschieben des Bügels in die richtige Lage gekommen ist, nähert sich dem Papier und drückt den betreffenden Buchstaben ab. Um eine unwillkürliche Verschiebung des Bügels zu verhindern, wird in demselben Momente, in dem die linke Hand den Hebel drückt, der Bügel festgehalten und wird erst wieder frei, bis der Hebel wieder in die Ruhelage zurückversetzt wird. Auch sind Umschalter vorhanden, bei deren Benützung hebt oder senkt sich das Typenrad und es wird der Buchstabe gross oder es wird eine Ziffer geschrieben. Das ist ungefähr die Konstruktion, ähnlich der der gewöhnlichen Schreibmaschine. Auch was das Einlegen des Papiers, seine automatische Fortbewegung, die Reihenfolge der Zeilen hintereinander betrifft, unterscheidet sich die Maschine nur wenig von den im gewöhnlichen Gebrauche stehenden. Auf dieser Schreibmaschine ist die Schnelligkeit, mit der gearbeitet werden kann, und die natürlich von der manuellen Geschicklichkeit und der Uebung des Schreibers abhängt, schon eine recht ansehnliche und steht keineswegs bedeutend der einer gewöhnlichen Schreibmaschine nach. Was aber die Maschine für Blinde sehr vorteilhaft von den Maschinen für Sehende auszeichnet, ist ihre fabelhafte Billigkeit; denn sie kostet nur 40 Mark, mit der neu erfundenen Rücklauftaste ausgerüstet 44 Mark. Diese Taste ermöglicht auch, was früher nicht möglich war, das Papier zurückgehen zu machen, was insbesondere dann von Wert ist, wenn man nach hergestellter Schrift etwas unterstreichen will.

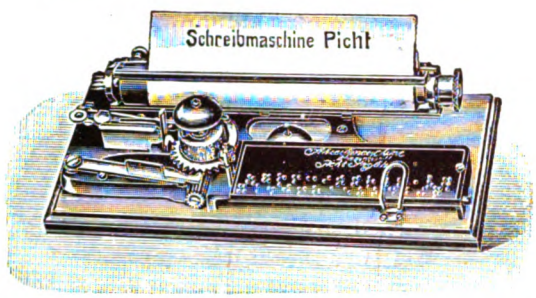


Abb. 3. Schreibmaschine für Blinde mit lesbarer Schrift.

Zufolge der grossen Einfachheit ihrer Konstruktion wird die Maschine rasch selbst von minderbefähigten Schulkindern begriffen, und man ist fast sofort mit der Handhabung vertraut. Die Schrift selbst hat ein schönes Aussehen, und deshalb ist die Maschine dort überall im Gebrauch, wo es sich darum handelt, von einem Blinden Schriftstücke herstellen zu lassen, die zum Gebrauch von Sehenden bestimmt sind.

Der Einfluss der Feuerbestattung auf die Ausgestaltung der Friedhöfe.

Mit 4 Abbildungen.

Nachdem die Feuerbestattungsvorlage seitens beider Häuser des Preussischen Landtages angenommen ist, wird sich nunmehr alsbald der Einfluss der Feuerbestattung auf die Ausgestaltung der Friedhöfe bemerkbar machen. Bevor wir auf dieses unser eigentliches Thema eingehen, lassen wir nachstehend den Wortlaut der Gesetzesvorlage folgen.

§ 1. Die Feuerbestattung darf nur in landespolizeilich genehmigten Anlagen erfolgen.

§ 2. Die Genehmigung darf nur Gemeinden und Gemeindeverbänden oder solchen anderen Körperschaften des öffentlichen Rechts, denen die Sorge für die Beschaffung der öffentlichen Begräbnisplätze obliegt, erteilt werden, sofern die nach den bestehenden Staats- oder Kirchengesetzen erforderliche Zustimmung der für die Körperschaft zuständigen Aufsichtsbehörde vorliegt.

§ 3. Die Genehmigung ist zu versagen 1. wenn nicht dafür gesorgt ist, dass neben der Feuerbestattung auch die Beerdigung Verstorbener dauernd in bisheriger Weise stattfinden kann, 2. wenn die Einrichtungen den technischen Anforderungen nicht entsprechen, 3. wenn die äussere oder innere Ausgestaltung der dem Zwecke entsprechenden Würde ermangelt, 4. wenn sich bei der Anlage geeignete Räume und Einrichtungen zur Unterbringung von Leichen, zur Vornahme von Leichenöffnungen, zur Abhaltung von Trauerfeierlichkeiten und zur Beisetzung der Aschenreste (Urnenhalle, Urnengrabstellen) nicht befinden oder wenn das Grundstück einer angemessenen Einfriedung entbehrt, 5. wenn Bedenken in polizeilicher, insbesondere bau-, feuer- oder gesundheitspolizeilicher Hinsicht entgegenstehen, 6. wenn Tatsachen vorliegen, welche die Annahme rechtfertigen, dass durch die örtliche Lage oder Beschaffenheit der Anlage für das Publikum oder für die Besitzer oder Bewohner der benachbarten Grundstücke erhebliche Nachteile oder Belästigungen entstehen, 7. wenn nicht von den in § 2 genannten Körperschaften der Antrag von mindestens Zweidrittelmehrheit beschlossen worden ist.

Die Genehmigung ist zurückzuziehen, wenn einer der im Abs. 1, Nr. 1 bis 4 aufgeführten Versagungsgründe nachträglich eintritt.

§ 4. Die Benutzung der Anlage darf nur nach Massgabe einer von der staatlichen Aufsichtsbehörde der Körperschaft genehmigten Gebrauchsordnung erfolgen. Die Gebrauchsordnung muss den Gebührentarif für die Benützung der Einrichtungen enthalten; sofern jedoch hinsichtlich der Festsetzung der Gebühren für die Benützung der von der Körperschaft im öffentlichen Interesse unterhaltenen Veranstaltungen besondere gesetzliche Vorschriften bestehen, bleiben diese unberührt. Die Gebühren sind so zu bemessen, dass sie die Kosten der Einrichtung einschliesslich Verzinsung und Tilgung, der Erhaltung und Verwaltung der Anlage decken.

§ 5. Der Genehmigung der staatlichen Aufsichtsbehörde bedarf es, wenn das Grundstück, auf welchem die Anlage errichtet ist, ganz oder teilweise zu einem anderen Zwecke verwendet werden soll.

Digitized by Google

§ 6. Die Aschenreste von verbrannten Leichen müssen in einem für jede Leiche besonderen, behördlich verschlossenen Behältnis entweder in der Urnenhalle (Urnengrab) (§ 3, Nr. 4) oder in einer anderen behördlich genehmigten Bestattungsanlage beigesetzt werden.

§ 7. Zur Vornahme der Feuerbestattung ist in jedem Falle mindestens 24 Stunden vorher die Genehmigung der Ortspolizeibehörde des Verbrennungsortes einzuholen. Antragsberechtigt ist jeder Bestattungspflichtige. Die Genehmigung ist schriftlich zu erteilen; sie muss versagt werden, wenn nicht beigebracht sind 1. die amtliche Sterbeurkunde, 2. die amtsärztliche Bescheinigung über die Todesursache (§ 8), 3. der Nachweis, dass der Verstorbene die Feuerbestattung seiner Leiche angeordnet hat (§ 9), 4. die Bescheinigung der Ortspolizeibehörde des Sterbeortes oder des letzten Wohnortes des Verstorbenen, dass keine Bedenken gegen die Feuerbestattung bestehen, dass insbesondere ein Verdacht, der Tod sei durch eine strafbare Handlung herbeigeführt worden, nicht vorliegt.

§ 8. Die amtsärztliche Bescheinigung über die Todesursache (§ 7, Abs. 3, Nr.) ist auf Grund der Leichenschau auszustellen und muss die Erklärung enthalten, dass ein Verdacht, der Tod sei durch eine strafbare Handlung herbeigeführt worden, sich nicht ergeben hat. War der Verstorbene in der dem Tode unmittelbar voraufgegangenen Krankheit ärztlich behandelt worden, so ist der behandelnde Arzt zu der Leichenschau zuzuziehen und sein Gutachten über die Todesursache in die Bescheinigung (Abs. 1) aufzunehmen. War der zuständige beamtete Arzt zugleich der behandelnde Arzt, so ist die Bescheinigung von einem anderen beamteten Arzte auszustellen. Vor der Erteilung der Bescheinigung ist die Leichenöffnung vorzunehmen, wenn einer der beteiligten Aerzte sie zur Feststellung der Todesursache für erforderlich hält.

§ 9. Der Nachweis, dass der Verstorbene die Feuerbestattung angeordnet hat (§ 7, Abs. 3, Nr. 3), kann erbracht werden: 1. durch eine letztwillige Verfügung des Verstorbenen, 2. durch eine mündliche Erklärung des Verstorbenen, die von einer zur Führung eines öffentlichen Siegels berechtigten Person als in ihrer Gegenwart abgegeben beurkundet ist. Die Anordnung ist nur wirksam, wenn der Verstorbene sie nach vollendetem 16. Lebensjahre getroffen hatte, sie kann nicht durch einen Vertreter getroffen werden; stand jedoch der Verstorbene unter elterlicher Gewalt und hatte er nicht das 16. Lebensjahr vollendet, so tritt der Antrag des Inhabers der elterlichen Gewalt an die Stelle der Anordnung.

§ 10. Ueber Beschwerden gegen Verfügungen der Polizeibehörden auf Grund des § 7 hat die vorgesetzte Dienstbehörde binnen einer Frist von 24 Stunden endgültig zu entscheiden.

§ 11. Mit Geldstrafen bis zu 150 Mark oder mit Haft wird bestraft, wer ohne Beachtung der Vorschriften der §§ 7 bis 9 die Verbrennung einer Leiche vornimmt, oder wer der Vorschrift des § 6 zuwiderhandelt.

Abb. 1. Eingangspylonen zum Urnenhain auf dem Engesohder Friedhof in Hannover.

Ueber die technische Seite unseres Themas hat Herr Professor Dr. A. Haupt in Hannover in der in Wien erscheinenden Zeitschrift „Phoenix", Blätter für fakultative Feuerbestattung und verwandte Gebiete, sich an der Hand der bei dem Urnenhain zu Hannover gemachten Erfahrungen wie folgt geäussert:

Die Feuerbestattung stellt, wie sie schon in ihrem engeren Bereiche eine bedeutsame technische Umwälzung gegenüber der primitiven Erdbestattung mit sich brachte, auch der Kunst neue und dankbare Aufgaben. Dies sowohl auf dem Gebiete der engeren Denkmalkunst im kleinen und grossen, als auf dem der umfassenden Anordnung und Gruppierung der Denkmäler, der Vereinigung solcher zu gemeinsamer Wirkung, kurz der Friedhofsanlage überhaupt.

Es ist naheliegend, dass die mit der Lösung solcher Aufgaben Betrauten sich bisher vorwiegend mit einer einfachen Uebertragung der so lange geübten Friedhofskunst auf die Denkmalstätten der Feuerbestatteten begnügten. So ist zwischen der gewohnten Erscheinung der Erdfriedhöfe und der neuen Art meist noch nicht viel Unterschied

Digitized by Google

zu bemerken; am wenigsten dann, wenn die Bestattung der Urnen in das Erdreich vor dem Denkmal ganz im alten Sinne der Erdbestattung gewünscht wird. Die Neugestaltung der Erscheinung der Urnengrabstätten ist aber logisch allzu notwendig, als dass sie sich nicht ganz von selber kristallisieren müsste. Vor allem schon aus wirtschaftlichen Gründen. Denn die Feuerbestattung verdankt ihren Fortschritt und Erfolg ja nicht zum wenigsten der Einsicht, dass die Erdfriedhöfe das unwirtschaftlichste von der Welt sind, dass ihre Anlage und das überall ins riesenhafte gehende Anschwellen ihrer Grössenverhältnisse für die Städte, die sich, vor allem in Deutschland, eines unverhältnismässigen Wachstums erfreuen, ins Ungeheure steigende Opfer erfordern, selbst abgesehen von dem schwer erträglichen Bodenverlust, den die riesigen Friedhofsflächen um die Städte bedeuten, als stete Hindernisse einer planmässigen Erweiterung — und als Quellen wirtschaftlicher Schädigung, die die immer wachsenden Entfernungen der Friedhöfe von den Wohnstätten für die Beteiligten mit sich bringen.

Es ist nötig, diese grundlegenden Verhältnisse zu betonen, um die Eigenart der Urnenbeisetzungsstätten den alten Friedhöfen gegenüber genauer zu bezeichnen.

Denn diese Urnenbeisetzungsstätten haben, was hier von grösster Bedeutung ist, den Vorzug einer verhältnismässig ausserordentlichen Kleinheit, also einer Bodenflächenersparnis von erheblichem Ausmasse; sie haben die Eigenschaft, überall angelegt werden zu können, auch in grösster Nähe der Wohnstätten der Menschen, ja zwischen den Häusern und belebtesten Stadtvierteln, und in ihrem Anwachsen sehr anspruchslos zu sein, weil sie nötigenfalls fast unbegrenzte Mengen von Aschenurnen aufzunehmen vermögen.

Die Erdfriedhöfe dagegen sind und bleiben unausgesprochen eine Stätte stiller Furcht und unwillkürlich geahnter Gefahr wegen der in ihnen beigesetzten Leichenmassen; deshalb fordern sie überall eine unbewohnte Schutzzone zwischen sich und den Wohnungen der Lebenden bei fortwährendem Hinauswandern in die menschenlose Ferne.

Diese Verhältnisse mussten betont werden, um die neuen Aufgaben, die sich hier ergeben, scharf erkennen und trennen zu können, um ihre Vorzüge jenen schwierigen Umständen gegenüber auch in der Lösung der Aufgaben deutlich hervortreten zu sehen.

Die Hauptvorzüge der Feuerbestattung für die Friedhofanlagen bestehen also in der ausserordentlich bescheidenen Ausdehnung der für die Beisetzung von Urnen erforderlichen Grundflächen und in der völlig beliebigen Lage der Haine.

Der erstere Vorzug ist der hier in Frage kommende.

Die Urnenbeisetzungsstätten werden sich von selber scheiden in solche in bedeckten Räumen: Urnenhallen, Kolumbarien, und in solche unter freiem Himmel: Urnenhaine. — — Die ersteren bieten auf dem engsten Raum, falls man diejenigen Urnen, für die nicht mehr bezahlt wird, im Untergeschosse sammelt, reichlich Unterkunftsstätten. Aber auch die Urnenhaine, deren einzelne Grabstellen für beliebig viele Familienmitglieder ausgenützt werden, deren Urnenwände ebenfalls zahlreiche Urnen beherbergen können, sind höchst wirtschaftlich.

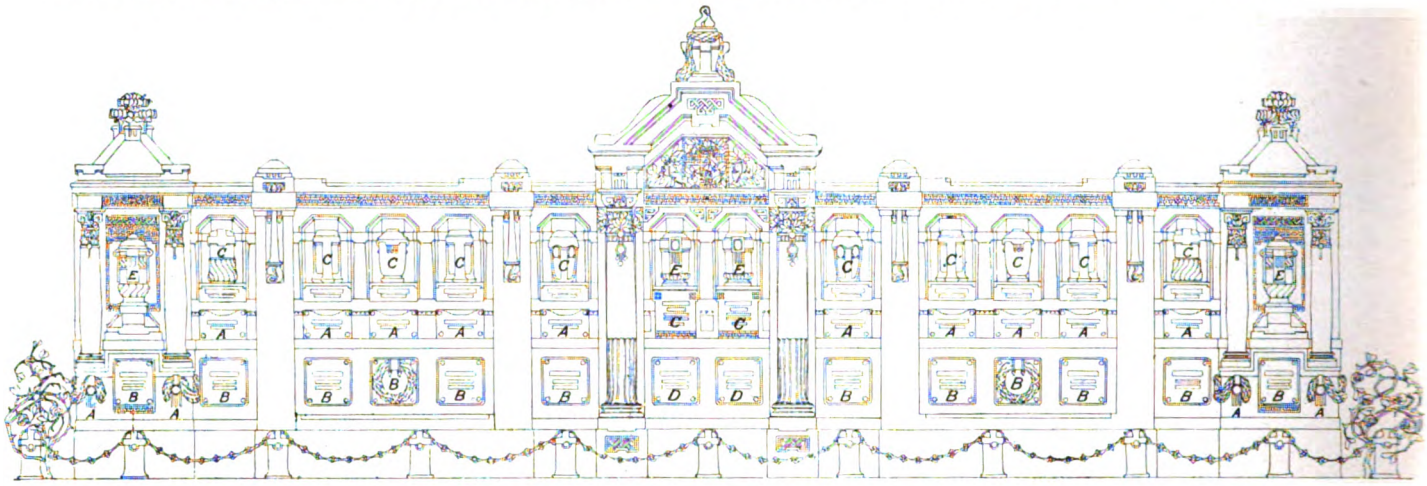


Abb. 2. Plan der Urnenwand VII für 44 Nischen im Urnenhaine am Engesohder Friedhofe in Hannover.
Masstab 1 : 20.

Nischen-Bezeichnung	A	= 14	Urnennischen	für	4	Aschenkapseln	à Mk.	100.—
»	»	B = 12	»	»	4	»	à »	250.—
»	»	C = 12	»	»	4	»	à »	300.—
»	»	D = 2	»	»	4	»	à »	350.—
»	»	E = 4	»	»	4	»	à »	500.—

Schon ein halbes Quadratmeter genügt völlig, um ein Denkmal aufzustellen, das eine grössere Zahl von Aschenkapseln aufnehmen kann; auf 1 m Umfassungsmauer lassen sich drei solche nebeneinander und 3 bis 4 übereinander unterbringen; in jedem Fach können sogar mehrere Kapseln beigesetzt werden.*)

Infolge dieser Verhältnisse kann dann die Verteilung der Denkmäler auf das Zwangsloseste erfolgen. Der Besteller kann an jeder ihm gefallenden freien Stelle des parkartig angelegten Haines sein Denkmal aufstellen lassen. Die Umfassungsmauern können mit Urnennischen versehen werden, dazwischen sich Wege hindurchschlängeln,

*) In Hannover kosten die einzelnen Beisetzungsstellen in der grossen Urnenwand einschliesslich aller Gebühren und Abgaben an die Stadt, die Beiträge für die gärtnerische Instandhaltung des Urnenhaines usw. nach Grösse und Lage 100 bis 250 Mk. In jedem Fach können bis zu vier Kapseln Unterkunft finden; für jede Beisetzung sind aber besondere Gebühren zu zahlen, da die Abgaben an die Stadt jedesmal abgeführt werden müssen. Die so erworbenen Rechte gelten für 40 Jahre.

Digitized by Google

Abb. 3. Urnenwand VII und Denkmal Poten auf dem Engesolider Friedhof in Hannover.

Abb. 4. Urnenwand IV und V, dazwischen die Familienbeisetzungsstätte Magnus-Wollring auf dem Engesolider Friedhofe in Hannover.

Digitized by Google

auch können Rasen- und Blumenflächen, grosse und kleine Bäume, Gebüsche, sowie Wasseradern und Teiche Platz finden und zur Schönheit beitragen. Das Grauen vor dem modernden Tode ist von dem Ganzen genommen; es ist ein Hain der Erinnerungen geworden, in dem alles zwanglos seinen Platz so ausfüllt, dass es zum feierlichen Gesamteindruck mitwirkt.

So ist es denn auch selbstverständlich, dass sich eine neue Gestaltungsweise, die sich von den üblichen streng abgegrenzten, wo möglich umgitterten Einzel- oder Familiengrabstätten scharf unterscheidet, jetzt entwickeln muss. Im allgemeinen werden die Denkmäler viel kleiner sein können, zierlicher und freier, durchaus ungezwungen und nach jeder künstlerisch und religiös verwertbaren Idee gestaltet. Ein neuer Stil muss daraus hervorgehen, wenn auch nicht gerade in der Einzelform, so doch in der Gesamtwirkung der Denkmäler. Die handwerksmässigen und Fabrikerzeugnisse sind auf diesem neuen Boden nicht mehr am Platze, noch in gleichem Masse möglich, wie auf den alten Reihengräbern. So wird der Künstler ein reiches Feld neuartigen Schaffens für neue künstlerische Ideen finden, das Publikum seinerseits hoffentlich aber auch durch eigenes Nachdenken ihn auf neue Wege führen.

Die Urnenwände (Abb. 2—4) fordern da natürlich ganz besondere Liebe in ihrer Ausgestaltung, weil hier die Gefahr des Eindruckes, als stünde man vor der Vorratswand einer Apotheke oder etwas ähnlichem, sehr nahe rückt. Es ist hier eine Gruppierung und Einteilung in Fächer, Nischen, für freistehende Urnen u. dgl. zu erstreben, ein Vor- und Zurückrücken einzelner Partien; auch freistehende Urnenwände, sogar ganze kleine Tempel, zu Kolumbarien ausgestaltet, ergeben sich in der Folge von selbst.

Alle diese Erwägungen haben nun bei dem Bau des Urnenhains in Hannover mitgewirkt; zugleich aber zeigt er in seiner Entstehung und Fortbildung auch die Spuren der Anfangs-Schwierigkeiten, der Kinderkrankheiten, die eine jede solche Erstlings-Anlage unvermeidlich aufweisen muss.

Anfänglich sollte eine runde Ecke des alten Döhrener Friedhofes eingeräumt werden, die nicht benutzt war.

Die Stadtverwaltung hat nachher mit diesem Platze etwas Besseres zu tun gedacht und dafür eine dreieckige für andere Friedhofszwecke unbrauchbare — weil den Nachbarhäusern allzunahe gelegene — Fläche überwiesen. Wegen der sehr ungünstigen Form hätten auch keine vierzig Erdgräber da Platz gefunden. Das Schlussergebnis wird ohne Zweifel die Unterbringung von tausend oder mehr Aschenkapseln sein, ganz abgesehen von der Möglichkeit der Besetzung einer Nische durch mehrere Kapseln.

Das Eingangstor (Abb. 1) ist durch einfache Pylonen gebildet, um nicht den Urnenfriedhof von dem anderen Teile des Kirchhofs allzuscharf abzutrennen; die Grabstellen sind nach dem Geschmack der einzelnen Familien ausgewählt und mit Denkmälern besetzt worden. Eine deckende und füllende Vegetation wächst langsam dazwischen. Alles muss so im Laufe der Jahre zusammenwirken, um den erwünschten Gesamteindruck zu bieten. Aber das beginnt schon. Herr Professor Dr. Haupt hat die Anlage und fast alle Denkmäler geschaffen und gesucht, sich langsam dafür eine besondere Ausdrucksart und Gestaltungsweise heranzubilden. Es ist zu erwarten dass, wenn vor allem Mutter Natur das ihrige dazu getan haben wird, der Urnenhain zu Hannover zu den würdigen Vertretern seiner Art auf deutschem Boden und zu den wirklich stimmungsvollen, auch der Poesie nicht entbehrenden gehören wird.

Die hier gegebenen Erörterungen werden aber bei dem bisherigen Mangel an solcher Literatur allen Vereinen und Gemeinden, die ähnliches planen, gewiss von Vorteil sein.

Von der Ostdeutschen Ausstellung in Posen.

Die oberschlesischen Firmen gaben anlässlich der „Ostdeutschen Ausstellung" eine künstlerisch ausgeführte Festschrift heraus, die in Wort und Bild die Geschichte und Beschreibung der Tätigkeit der ausstellenden Firmen im oberschlesischen Turm enthält. Zahlreiche Illustrationen bringen interessante Aufnahmen von den Gesamtanlagen und Einzeleinrichtungen der oberschlesischen Industriewerke. Auch die Wandbilder des Turm-Restaurants, die uns das vielgestaltige Getriebe der schweren Industrie zeigen, sind in vorzüglichen Reproduktionen in dem Album enthalten. Die Festschrift wird nicht nur den Besuchern des Turmes in Posen eine wertvolle Erinnerungsgabe sein, sondern vor allem auch bei allen Industriellen, Ingenieuren, Technikern usw. das grösste Interesse finden. Der Gesamtumfang des Werkes beträgt 136 Seiten in Quartgrösse. Als Beilage ist ihm die kürzlich erschienene mehrfarbige General-Industriekarte von Oberschlesien beigefügt. Zu beziehen ist das Album, dessen Preis nur 2 Mk. beträgt, durch alle Buchhandlungen oder direkt vom Phönix-Verlag Siwinna, Kattowitz.

Wir lassen nachstehend aus dem reichen Inhalt dieser vornehmen Festschrift die Beschreibung des Oberschlesischen Turmes folgen.

Auf einer Grundfläche, die ein Sechszehneck von 58 m Durchmesser bildet, erhebt sich der Turm zu einer Höhe von 52 m über Terrain. Der untere Raum besitzt eine Grundfläche von 2642 qm, wovon 38½ qm auf Treppen und Aufzugsschacht entfallen. Die Empore, die sich in einer Höhe von 9 m befindet und durch zwei 2½ m breite, bequeme Treppen zugänglich ist, hat eine Grundfläche von 1280 qm.

In Höhe von 23 Metern befindet sich ein Innenumgang um den Turm, der durch eine Brücke mit der Wendeltreppe verbunden ist, die um den Aufzugsschacht zum Turm-Restaurant führt. Dieses, 34 m über Terrain gelegene Restaurant hat 30 m äusseren Durchmesser und gewährt 600 Personen angenehmen Aufenthalt. Der elektrisch betriebene Aufzug in einem Schacht von 3 m Durchmesser fasst 10 Personen und führt direkt vom Terrain ins Restaurant. Von diesem aus gelangt man noch auf einer bequemen eisernen

Digitized by Google

Treppe, die als Nottreppe vorgesehen ist, direkt ins Freie.

Für den Bau wurden ca. 1500 Tonnen Eisen von den oberschlesischen Werken geliefert.

Wohl selten hatte eine Ausstellung einen derartigen Bau zur Verfügung. Der Oberschlesische Turm wird deshalb auch verwöhnten Ausstellungsbesuchern zu imponieren vermögen. Für Oberschlesiens Industrie ist aber dieser Turm nicht nur ein Augenblickserfolg, sondern er wird ein dauerndes Wahrzeichen der Leistungsfähigkeit der oberschlesischen Industrie bilden, da nach der Ausstellung das Restaurant durch ein Wasserbassin von 4000 cbm Inhalt ersetzt wird, um praktischen Aufgaben zu dienen: Wasserturm und Markthalle für Posen zu sein.

Nicht ohne erhebliche Schwierigkeiten ist dies alles erreicht worden. Als die Absicht, in Posen eine Ausstellung zu veranstalten, die ein Bild des gesamten Wirtschaftslebens des deutschen Ostens geben sollte, in Oberschlesien bekannt wurde, machten sich innerhalb der Interessentenkreise nicht unerhebliche Bedenken geltend. Die tiefe Depression, in der sich gerade die Eisenindustrie Oberschlesiens ohne ihr Verschulden befindet, verbot eigentlich so bedeutende Opfer, wie sie mit einer Ausstellung nun einmal verbunden sind, zumal daraus allzuleicht, auch von staatlicher Seite, entgegengesetzte Schlüsse gezogen werden. Schliesslich aber siegte doch das Solidaritätsgefühl, der Wunsch, zur weiteren kulturellen Hebung des Ostens beizutragen, und, wie die oberschlesische Industrie niemals das Gesamtinteresse aus den Augen verlor, so hat sie es auch diesmal als eine Ehrenpflicht erkannt, bei dieser Ausstellung, die eine nationale Tat bedeutet, mitzuwirken.

Von diesem Geiste ist auch die Resolution getragen, welche am 26. Januar 1910 von der Handelskammer für den Regierungsbezirk Oppeln auf Antrag des Herrn Kommerzienrats Niedt gefasst wurde:

„Die Handelskammer für den Regierungsbezirk Oppeln nimmt in ihrer heutigen Plenarsitzung von dem Berichte über die im Jahre 1911 in Posen geplante Industrie- und Gewerbeausstellung Posen mit grossem Interesse Kenntnis und erkennt an, dass die Stadt Posen durch diese Ausstellung sich ein grosses Verdienst um die östlichen Provinzen erwirbt.

Bekundet Posen durch sein Projekt einerseits die erfreuliche Zuversicht in das erwachte Selbstbewusstsein des Ostens, so unterstützt es anderseits auch dessen wirtschaftliche Hebung, indem seiner Industrie Gelegenheit gegeben wird, ihre bedeutende Entwickelung, auch diesem Osten selbst, zu veranschaulichen.

Indem Posen sämtliche Provinzen des Ostens zu einer Ausstellung einladet, stärkt es auch in dankenswerter Weise das Gefühl der Zusammengehörigkeit.

Die Handelskammer für den Regierungsbezirk Oppeln ist der Ansicht, dass sich Oberschlesien deshalb nicht ausschliessen dürfte und empfiehlt der oberschlesischen Industrie die möglichst umfangreiche Beschickung dieser Ausstellung aufs wärmste."

Diese Anschauung gewann immer mehr Boden und besonders, als man Mitte 1910 mit dem vollendeten Turmprojekt als geplanten Ausstellungsraum auftreten konnte. Es wäre natürlich unmöglich gewesen, diesen auf über eine halbe Million veranschlagten Bau lediglich für eine verhältnismässig kurze Ausstellungsdauer zu errichten. Der Umstand, dass die aufblühende Stadt Posen in nächster Zeit einen neuen Wasserturm und eine Markthalle benötigt, legte den Gedanken nahe, die oberschlesische Ausstellung in einem gesonderten Raume zu veranstalten und diesen so zu gestalten, dass er später dem genannten Zwecke nutzbar gemacht werden konnte. Die Lösung dieses Problems ist dem Direktor der Breslauer Königlichen Akademie für Kunst und Kunstgewerbe, Herrn Professor Poelzig, wie der Turm zeigt, in glänzender Weise gelungen.

Mit der Anfertigung des Projektes waren jedoch die Schwierigkeiten noch keineswegs beseitigt. Dies trat erst ein, als eine grosse Zahl oberschlesischer Interessenten durch Zeichnung namhafter Garantiesummen es ermöglichte, der Stadt Posen den Bau zu einem günstigen Preise anzubieten.

Durch diese Opferfreudigkeit waren die nötigen Mittel zusammengebracht und die Verständigung mit der Stadt Posen bald erreicht. Die Ausführung des Baues konnte nunmehr der Donnersmarckhütte-Aktien-Gesellschaft in Zabrze übertragen werden. Am 15. September 1910 wurde der erste Spatenstich getan und bereits am 10. Februar 1911 konnte das Richtfest gefeiert werden. Fürwahr, eine glänzende Leistung oberschlesischer Ingenieurkunst, der oberschlesischen Industrie im allgemeinen und der Donnersmarckhütte im besonderen!

Nachdem einmal der Bau beschlossen, häuften sich die Anmeldungen zur Ausstellung derart, dass der verfügbare Raum bald nicht mehr hinreichte und mancher nicht mehr Aufnahme finden konnte, trotzdem sich die grossen Montanfirmen bei ihren Platzansprüchen Beschränkungen auferlegten.

Für die Anordnung der Plätze bot die Form des Baues mancherlei Schwierigkeiten. Von vornherein war es gegeben, dass im Erdgeschoss die Erzeugnisse der schweren Industrien, auf der 9 Meter höher liegenden Empore diejenigen der anderen Industrien Oberschlesiens ihren Platz erhielten. Um ein möglichst harmonisches Bild der Gesamtausstellung zu erzielen, hatte Herr Professor Poelzig sämtlichen Ausstellern seinen Rat für die Aufstellung ihrer Gegenstände zur Verfügung gestellt; ebenso hatte er das Arrangement des in der Kuppel befindlichen Restaurants geleitet.

Besonders dankenswert war es, dass die grösseren oberschlesischen Werke Oelgemälde oberschlesischer Arbeitsstätten und Landschaften durch namhafte Künstler der Breslauer Kunstakademie anfertigen liessen und diese zur Ausschmückung der Wände des Restaurants bestimmten.

Digitized by Google

Der grösste Wolkenkratzer der Erde.

Hierzu das Titelbild.

Unser Titelbild, das wir dem freundlichen Entgegenkommen des »Confectionair« verdanken, stellt das Woolworth-Gebäude in New York, das bis auf weiteres den Rekord unter den Wolkenkratzern aufgestellt hat, dar. Dieses Gebäude befindet sich an der Westseite des Broadway, zwischen Backleystreet und Park-Place. Das Gebäude ist 55 Stockwerke hoch. Architekt des Gebäudes ist Cass Gilbert; Eigentümer F. W. Woolworth. Das Gebäude ist mit einem hohen Turme versehen, 228 m hoch über der Strasse. Der Stil ist englische Gotik. Auf dem Dache des Woolworth-Hauses soll eine Luftschiff- resp. Aeroplan-Station eingerichtet werden.

Der erste Wolkenkratzer ist das im Jahre 1883 in Chikago erbaute Geschäftsgebäude der Home Insurance Company (Architekt Jenney). Dieses Gebäude hatte Umfassungsmauern aus Ziegeln und nur Decken aus Eisenkonstruktion. In New York machten die Bauvorschriften den Bau von Wolkenkratzern unmöglich, da sie mit zunehmender Höhe des Gebäudes eine solche Verstärkung der unteren Umfassungsmauern verlangten, dass von einer bestimmten Höhe angefangen der Bau unrentabel wurde. — Wie »The Iron Age« berichtet, soll es nun der Architekt Bradford Lee Gilbert verstanden haben, trotzdem die Genehmigung zum Bau eines Wolkenkratzers zu erlangen. Es handelte sich um die Bebauung eines Grundstückes, das von der New Street bis zum Broadway durchgeht, aber am Broadway, also auf der wertvolleren Seite nur eine Breite von 6,5 m besitzt. Wären nun die Mauern für die in Aussicht genommenen 13 Stockwerke in vorschriftsmässiger Stärke hergestellt worden, so hätte man am Broadway kaum Platz genug für einen Eingang übrig behalten. In den Vorschriften war nun aber nur von der Dicke der Umfassungsmauern, nicht von derjenigen der Fundamente die Rede; Gilbert reichte daher einen Plan ein, wonach das Fundament aus Eisenkonstruktion bis zur Höhe des achten Stockwerkes reichen, und erst von hier ab das Haus beginnen sollte. Die Mauerstärken brauchten danach nur für fünf Stockwerke bemessen zu werden. Der Plan wurde genehmigt und nunmehr auch in New York im Jahre 1889 der erste Wolkenkratzer fertiggestellt.

TECHNISCHES ALLERLEI

Elektrotechnik.

Thomas Edison über seine neuen Akkumulatoren. In Ergänzung unseres Artikels „Ein Besuch bei Edison" im letzten Hefte bringen wir nachstehende dem „Elektrotechnischen Anzeiger" entnommene Angaben:

Die Fälle, in welchen Thomas Edison vor eine grössere Oeffentlichkeit tritt, werden von Jahr zu Jahr seltener. Von Haus aus nicht sehr zugänglich, überdies durch seine ausserordentliche Arbeitstätigkeit, welche bis zu 18 Stunden des Tages beträgt, sehr in Anspruch genommen, hat sich der „Zauberer von Orange" infolge seiner zunehmenden Schwerhörigkeit noch mehr von den Menschen zurückgezogen. Die Beratungen der vor einigen Monaten versammelt gewesenen National Electric Light Association haben besondere Bedeutung dadurch erhalten, dass Herr Edison einer der Sitzungen beiwohnte und sich bei diesem Anlass selbst eingehend u. a. über seine neuen Akkumulatoren äusserte, denen er eine ausserordentliche Zukunft zuweist. Ueber den neuen Akkumulator ist seit Jahr und Tag in der verschiedensten, allerdings nicht immer sehr zuverlässigen Weise berichtet worden. Tatsächlich ist diese Erfindung aus dem Stadium der Experimente längst heraus. Es handelt sich im Wesen um zwei verschiedene Akkumulatoren, deren einer besonders für den Betrieb von Strassenbahnen, der andere für Fuhrwerk irgendwelcher Art gedacht ist. Der erstere steht augenblicklich auf zwei Linien der New Yorker Strassenbahn in praktischer Verwendung, nachdem er sich bereits in verschiedenen kleineren Orten vorzüglich bewährt hat. „Meine neuesten Apparate bedeuten eine wesentliche Verbesserung der gegenwärtig im Gebrauche stehenden. Ich habe eine Batterie konstruiert, welche in drei bis vier Minuten gefüllt werden kann und für 50 bis 60 Meilen leistungsfähig bleibt. Die Schwierigkeit meiner früheren Batterie bestand darin, dass die Wiederfüllung zuviel Zeit in Anspruch nahm. Wenn ein Strassenbahnwagen gefüllt war, konnte er fast einen Tag lang laufen. Dann aber nahm er den grösseren Teil der Nacht in Anspruch, um die Batterien wieder zu füllen und den Waggon für den folgenden Tag gebrauchsfähig zu machen. Meine neue Batterie ist so leicht und gering an Umfang, dass sie in einer Handtasche transportiert werden kann. Sie treibt irgendein Fuhrwerk so lange, bis die in ihr aufgespeicherte Kraft verbraucht ist. Ueberdies liegt die Bedeutung dieser neuen Batterie darin, dass beliebige Mengen von Elektrizität aufgespeichert werden können. Wenn also eine Strassenbahn einen Teil ihres Vorrates nach Absolvierung einer bestimmten Strecke erschöpft hat, kann sie innerhalb einer Minute von irgendeiner längs der Strecke befindlichen Station so viele gefüllte Batterien aufnehmen, als sie braucht. Den schweren Akkumulator für gewöhnliches Fuhrwerk habe ich lange Zeit an einem Fleischerwagen in Orange ausprobiert und habe gefunden, dass sich die Betriebskosten bei einer täglichen Leistung von 17 Meilen auf 25 Cent belaufen. Dieser Akkumulator ist ebenfalls ein ganz kleiner Apparat, welcher in einer Ecke unterhalb des Sitzes des Lenkers angebracht ist."

Die „B. Z. am Mittag" knüpft an Edisons Erfindung nachstehende Betrachtungen:

„Feste" Elektrizität.

Thomas Alva Edison, der geniale Zauberer von Menlo Park, hat lange geschwiegen. Wie man weiss, ist er seit mehr als zehn Jahren mit der Konstruktion eines leichten Akkumulators beschäftigt. Wenn man Nachrichten aus Amerika Glauben schenken darf, hat er dieses Ziel nicht nur erreicht, sondern sogar noch weit übertroffen: Es soll ihm gelungen sein, Elektrizität in einen festen Zustand zu überführen, vorerst allerdings nur in ganz geringen Mengen. Das Verfahren wird von dem Erfinder sorgsam geheim gehalten. Die Tragweite einer solchen Erfindung wäre gar nicht auszudenken, vorausgesetzt, dass es möglich wäre, sie industriell auszunützen. Die nächste Folge wäre eine ungeheure Verbilligung der Elektrizität, da dann die kostspieligen Kabelleitungen in Fortfall kämen. Als Konsequenz würde sich allerdings eine Baisse am Kupfermarkt ergeben. Man würde dann seinen täglichen Bedarf an Elektrizität einfach in Würfeln von der nächsten Filiale des Elektrizitätswerkes beziehen, etwa so, wie man jetzt im Kaufladen eine Tüte Würfelzucker holt. Auch weitgehende soziale Umwälzungen würde diese Erfindung im Gefolge haben, und es ist nicht zuviel gesagt, wenn man sie als den Beginn einer neuen Epoche der menschlichen Geschichte bezeichnet: Wenn der „kleine Mann" sich elektrische Betriebskraft zu demselben billigen Preise wie die Grossindustrie beschaffen kann, wird einer weiteren Proletarisierung der Massen vorgebeugt. — Vorerst klingt dies alles noch ein wenig phantastisch, und man wird gut tun, sich

Digitized by Google

einstweilen noch nicht auf dieses neue „goldene Zeitalter" einzurichten.

Hygiene.

Untersuchungen über den Rauch- und Russgehalt der Luft. Auf Veranlassung von Prof. E. v. Esmarch in Göttingen und eine Anregung des Kreisarztes Dr. Ascher sind, wie die Zeitschrift „Die Heilanstalt" berichtet, im Jahre 1910 in einer grossen Anzahl deutscher Städte nach übereinstimmender Methode Untersuchungen über den Gehalt der Luft an Rauch und Russ angestellt worden. Man hat sich dabei des Filterverfahrens bedient, d. h. es wurden jedesmal 500 Liter Luft durch ein weisses Papierfilter gesaugt. Je nach dem Grade der Verschmutzung der Luft färbte sich das Filter dabei mehr oder weniger schwarz. Der Grad der Färbung wurde mit einer Farbenskala verglichen, die von Dr. Ascher aufgestellt und von 1 bis 6 numeriert ist. 6 entspricht dabei dem Schwarz, 0 dem Weiss. Die Versuche wurden hauptsächlich in den Monaten Juli und August durchgeführt, und zwar dreimal täglich. In folgendem sind die Ergebnisse einiger der wichtigsten der Städte zusammengestellt, und zwar das Ergebnis vom Dezember und in Klammern das vom Juli. Tübingen 0,5 (0,6), Meran 1,7 (—), Berlin 1,76 (1,4), Königsberg 1,58 (0,18), Hamburg 2,12 (1,49), Frankfurt a. Main 2,22 (1,28), Cöln a. Rh. 2,42 (2,29), Leipzig 2,69 (1,0), Danzig 2,9 (1,26), Dresden 2,93 (1,02), Chemnitz 3,6 (2,31), Beuthen 4,97 (3,57). Speziell über den Lokomotivrauch veröffentlicht, wie „Rauch und Staub" berichtet, Paul B. Bird eine höchst interessante Arbeit. Chicago ist einer der grössten Eisenbahnknotenpunkte und Fabrikorte der Welt. Weiche Kohlen aus Illinois und Indiana bilden das Hauptbrennmaterial, das sich nur schwer ohne Rauch verbrennen lässt; die Luft dieser Stadt ist stets mit grossen Mengen von Staub und Rauch erfüllt. Es sollte nun festgestellt werden, welcher Anteil den Lokomotiven zukommt und ob die Elektrifizierung der Eisenbahnen sich lohnen würde. Die von der Rauchkommission ausgeführten eingehenden Versuche zeitigten folgendes Ergebnis: Obgleich die Lokomotiven der Stadt nur 18½ Prozent der jährlich verbrauchten Kohlenmenge verbrennen, erzeugen sie dennoch 43 Prozent der gesamten Rauchmenge und mehr als 50 Prozent der gesamten Staubmenge. 10 Prozent dürften wohl den geringsten Rauchdurchschnitt darstellen, der mit Dampflokomotiven bei Verwendung weicher Kohle erzielt werden kann. Im Vergleich zu Nachbarstädten, in denen die Rauchdichte 41 Prozent durchschnittlich beträgt, zeigt sich, dass die Rauchdichte in Chicago bedeutend verringert worden ist. Nachstehende Tabelle gibt eine Uebersicht über den jährlichen Kohlenverbrauch und die Rauchmenge in Chicago:

	Jährlicher Kohlenverbrauch in		Rauch-	
	t	%	Menge %	Dichte
1. Zentraler Teil	1 500 000	15	6	3,75
2. Verschiedene Kraftanlagen	4 500 000	45	30	6,50
3. Etagen-Familienhotels	750 000	7,5	2,5	3,00
4. Hausfeuerungen	650 000	6,5	2,0	3,00
5. Spezialfeuerungen	600 000	6,0	12,5	20,00
6. Eisenbahnen	1 850 000	18,5	43,0	22,00
7. Dampfschiffe	150 000	1,5	4,0	25,00
	10 000 000	100	100	

Täglich werden in Chicago 5600 Tonnen Kohlen in Lokomotiven verbrannt; nimmt man an, dass 10 Prozent dieser Kohle den Schornstein in Form von Flugasche verlassen, so werden täglich 560 Tonnen in die Luft geblasen. Durch Einführung von Anthrazit und Koks zur Lokomotivfeuerung würde zwar der Rauch vermieden, doch die andern Belästigungen würden nicht geringer. Verfasser kommt zu dem Schluss, dass durch Gebrauch flüssiger Brennstoffe der entstehende Rauch und die Gase eine grössere Belästigung verursachen würden als gegenwärtig der Kohlenrauch. Auch würden durch allgemeinen Gebrauch eines besonderen Brennstoffes die Kosten der Bahn sehr vergrössert, auch aus praktischen Gründen würde die Durchführung sehr erschwert werden. Angestellte Studien zeigen, dass die Elektrifizierung die einzige befriedigende Lösung der Lokomotiv-Rauchfrage darstellt.

Luftschiffahrt.

Die Flieger-Gewinne beim Deutschen Rundfluge um den „B.-Z.-Preis der Lüfte". Nachstehend geben wir nach der »B. Z. am Mittag« eine Uebersicht der Beträge, die von den einzelnen Teilnehmern an dem vom Verein deutscher Flugtechniker veranstalteten Deutschen Rundfluge 1911 um den „B.-Z.-Preis der Lüfte" „im Fluge" verdient worden sind. Ausser den zahlreichen wertvollen Ehrenpreisen standen an Barpreisen zirka 400 000 Mark zur Verfügung, ausserdem waren vom Kriegsministerium für den Ankauf zweier erfolgreicher Apparate Summen zur Verfügung gestellt worden, die mit je zirka 28 000 Mark zu veranschlagen sind. In Frage kommen für den Ankauf die von König und Hirth benutzten Typen. Den Gewinnen der beiden Flieger wurden daher in der nachstehenden Tabelle diese Beträge zugeschlagen. Den Teilnehmern an der grossen Konkurrenz gesellten sich bei den verschiedenen Flugmeetings in den Etappenstationen Schwerin, Hamburg, Kiel, Lüneburg, Hannover, Münster, Köln, Dortmund, Kassel, Nordhausen, Halberstadt noch eine Reihe weiterer Flieger zu, von denen einige gleichfalls recht ansehnliche Summen gewonnen haben.

Nicht uninteressant ist es, zu ergründen, welche Flugzeugtypen in materieller Hinsicht am besten abgeschnitten haben. Gemeint sind hier die Gesamtsummen, die von den verschiedenen Fliegern eines Systems oder eines Flugzeugkonzerns gewonnen worden sind; die Preissummen der „Einzelgänger" ergeben sich aus der Liste.

Flieger	Etappenpreise	Lokalpreise	Summa
König (Albatros — Gnome)	85 624*	3 391	89 015*
Vollmöller (Etrich-Rumpler — Mercedes)	69 286	10 329	79 615
Hirth (Etrich-Rumpler — Mercedes)	—	48 250*	48 250*
Büchner (Aviatik — Argus)	46 754	1 126	47 800
Lindpaintner (Farman — Gnome)	27 996	4 515	32 511
Wienczierz (Morane — Gnome)	21 857	4 816	26 673
Dr. Wittenstein (M. Farman Renault)	19 046	—	19 046
Eyring (Albatros — Gnome)	—	18 117	18 117
Thelen (ad astra Wright mit Gnome und N. A. G.)	10 869	5 688	16 557
Schauenburg (Wright — N.A.G.)	9 918	4 576	14 494
Hoffmann (Harlan — Argus)	7 845		7 845
Schall (Grade)	—	6 250	6 250
Noelle (Grade)	1 6 4	3 428	5 042
Schulze (Schulze-Hilz)	—	4 853	4 853
Laitsch (Albatros — Gnome)	5 074	744	5 818
Roever (Grade)	—	4 273	4 273
Jahnow (Harlan — Argus)	997	2 500	3 497
Werntgen (Dorner — Körting)	—	3 335	3 335
Dr. Treitschke (Grade)		2 500	2 500
Heidenreich (Heidenreich — Argus)	—	1 644	1 644
Schwandt (Grade)	—	1 135	1 135
Loew (Etrich-Rumpler — Mercedes)	—	1 000	1 000
v. Gorrissen (Farman — Gnome)		972	972
Hanuschke (Hanuschke — Gnome)	—	897	897
C. Müller (Thiele — Gnome)	6 0	—	610
Lecomte (Aviatik — Argus)	—	440	440
Oelerich (Blériot — Gnome)	—	200	200
Schmidt (Aviatik — Argus)	—	89	89
Jeannin (Aviatik-E. — Argus)	—	48	48
	307 490	135 116	442 606

*) Inklusive 28 000 Mark für Apparat-Ankauf durch das Kriegsministerium.

Digitized by Google

Auf den Apparaten der Luftverkehrsgesellschaft (Albatros-Zweidecker und Morane-Eindecker wurden von den Fliegern König, Laitsch, Wienczierz und Eyring insgesamt gewonnen 139 623 Mark.

Auf Etrich-Rumpler-Eindecker gewannen Vollmöller, Hirth und Marine-Ingenier Loew 128 865 Mark.

Die Aviatik-Apparate brachten ihren Fliegern Büchner, Lecomte, Schmidt und Jeannin zusammen 49 467 Mark.

Recht gut schnitten die Grade-Eindecker ab, auf denen Roever, Schall, Noelle, Dr. Treitschke, Schwandt 19 200 Mark verdienten.

Die Harlan-Eindecker von Hoffmann und Jahnow flogen 11 342 Mark zusammen.

Photographie.

Astronomische Photographie. Aus Los Angeles in Kalifornien kommt die Nachricht von einer bedeutsamen astronomischen Beobachtung, die auf dem Mount Wilson-Observatorium gelungen ist; sie wurde nur durch das kürzlich von Carnegie gestiftete mächtige 60 Zoll-Teleskop möglich. Man erlangte, wie die „Phot. Kunst" berichtet, ausgezeichnete photographische Aufnahmen eines riesigen Spiralnebels, d. h. eine Masse kreisender Gase, von 500 Milliarden Meilen Durchmesser. Die Aufnahme zeigte entweder die Zerstörung oder das Entstehen einer neuen Welt, die etwa 150 Milliarden Meilen von dem Zentrum des nächsten grossen Spiralnebels entfernt ist. Nach den Berichten der Sternwarte ist diese neue Photographie die schärfste Aufnahme eines Spiralnebels, die bisher glückte. Mit dem blossen Auge kann man von der Erde auch nicht die geringste Spur der nun photographisch fixierten Himmelserscheinungen sehen; mit kleineren Fernrohren gewahrt man nur einen blauen Schimmer ohne Form und Umriss. Professor Dr. Adams vom Mount Wilson-Observatorium berichtet interessante Einzelheiten über die Entdeckung und die Schlüsse, die sich an sie knüpfen lassen. „Wir finden," sagt er, „mit dem grossen Teleskop viel mehr Spiralnebel als Nebel von anderer Beschaffenheit. Der Spiralnebel, dessen Aufnahme jetzt geglückt ist, gehört zu den wenigen, deren ganze Breitseite überschaut werden kann; er ist in seiner Art tatsächlich ausserordentlich. Wie die Sonne, besteht er wahrscheinlich aus Gasen, vielleicht auch aus flüssigen Substanzen. Wir hoffen, mit dem grossen Teleskop sehr bald auch ein Spektrum zu erlangen und dann durch dessen Analyse Genaueres über die Zusammensetzung zu erfahren. Freilich ist das Licht so schwach, dass wir werden stundenlang exponieren müssen. Mit dem neuen 100-zölligen Teleskop, das Carnegie jetzt ebenfalls gestiftet hat, und das demnächst zur Aufstellung kommt, verfügen wir über eine dreifach grössere Lichtempfindlichkeit; es wird nun gelingen, auch ein Spektrum des Kerns zu erlangen und damit die chemischen Bestandteile dieses Spiralnebels zu bestimmen. (Photogr. Wochenblatt durch Photogr. Echo des Prager Tageblatt.)

Schffahrtswesen.

Verwendung von Bojen zur Uebermittelung wichtiger Nachrichten. Der Verein Deutscher Kapitäne und Offiziere der Handelsmarine machte dem Vorsitzenden des „Deutschen Nautischen Vereins", Herrn Geh. Kommerzienrat Aug. Schultze in Oldenburg, folgende Mitteilung: „Anlässlich der vielen Schiffsverluste im letzten Winter, deren Ursache nicht hat festgestellt werden können, hat sich unsere Versammlung mit Vorschlägen befasst, wie von in Gefahr befindlichen Schiffen am sichersten Nachrichten erhalten werden können, die möglichst einen Aufschluss über den Verlust des Schiffes und über die Ursachen, die zu dem Verluste geführt haben, geben. Uns scheint ein geeignetes Mittel in Bojen mit grosser Schwimmfähigkeit und Haltbarkeit gefunden zu sein, die an Bord in der Weise angebracht sind, dass sie beim Sinken des Schiffes sich von selbst von diesem lösen und schwimmen. Diese Bojen könnten so eingerichtet und ausgerüstet sein, dass man darin jederzeit wichtige Mitteilungen sicher aufbewahren kann. Ein auffallender Anstrich der Bojen würde ihr Auffinden leicht ermöglichen. Wir bitten den Vorstand des Deutschen Nautischen Vereins ganz ergebenst, diesen Vorschlag der Aufmerksamkeit der angeschlossenen Vereine zu empfehlen. Wie uns mitgeteilt worden ist, ist eine solche Boje bereits patentiert worden. Der Erfinder, Herr C. Lenderoth, Brake i. Oldenburg, Grimmstrasse 21, will sie uns zur Verfügung stellen. Auch noch von einer andern Seite ist eine solche Boje zum Patent angemeldet." Demnach ersuchte der Vorsitzende des „Deutschen Nautischen Vereins" die Mitglieder, sich zu diesem Gegenstande äussern zu wollen.

SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros R. Schering Export
19 Chaussee-Strasse BERLIN N. Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

Kompl. Kraftstation verkäuflich!
Gasgeneratorenanlage (Pintsch) mit drei 50 PS Gasmotoren (Augsburg Nürnberg), 3 Dynamos (Schuckert), Schalttafeln, allem Zubehör und Leitungen soll zum Juli 1911 wegen Neubaues verkauft werden. Die Anlage ist in bestem Zustande und bis zu diesem Termin jederzeit in Betrieb zu besichtigen.
Otto Elsner, Buchdruckerei, Berlin S., Oranien-Strasse 141.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W.30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: Georg Achterberg, Berlin.
Druck: Otto Elsner Buchdruckerei, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.

Digitized by Google

TECHNISCHES ALLERLEI

Automobilismus.

Ein neuer Betriebsstoff für Automobile. In England werden seit einiger Zeit Versuche angestellt, die das Interesse der Automobilisten in hohem Masse in Anspruch nehmen. Es handelt sich dabei um eine Erfindung des Dr. Rosculetz, die es ermöglicht, Benzin oder andere flüssige Brennstoffe in eine halb starre gallertartige Form zu überführen. Es hat sich gezeigt, dass Stearinsäure oder eine ähnliche Fettsäure, die zuvor mit Salzsäure behandelt und dann in dem einzudickenden Kohlenwasserstoff aufgelöst worden ist, nach Zusatz einer alkoholischen Lösung von Aetznatron beim Abkühlen eine feste Konsistenz annimmt. Schon ein Zusatz von 2 bis 3 Prozent der obigen Stoffe zum Benzin genügt, um dieses vollständig aufzusaugen und eine transparente gallertartige Masse zu bilden, die sich leicht in Würfel zerschneiden lässt und bequem und ohne Gefahr in Pappkästen verpackt und transportiert werden kann. Es tritt dabei keinerlei chemische Veränderung des Benzins ein, sondern die Flüssigkeit sitzt in den Poren der Masse, die unter dem Mikroskop eine kapillare Struktur aufweist, und kann nur durch starken Druck ähnlich wie aus einem Schwamm wieder herausgepresst werden. Auch die physikalischen Eigenschaften des Brennmaterials erleiden dabei keine Aenderungen, die Verdampfung geht leicht von statten und auch der Heizwert ist unvermindert. Die Masse brennt, wenn sie angezündet wird, wie Holz oder Kohle und die Flamme kann durch Bedecken mit einem Tuch leicht verlöscht werden. Das Volumen des eingedickten Benzins beträgt etwa 80 Prozent von dem Volumen des flüssigen Benzins. Beim Verbrennen der Masse bleibt ein weisses, ungefähr 1½ Prozent betragendes Pulver zurück, das den Restbestand der zum Aufsaugen verwendeten Stoffe darstellt. Luft und Gase üben keinen Einfluss auf die Masse aus, die sich auch als Brennmaterial für Lampen eignet.

Diese neue Form des Benzins bietet gegenüber dem flüssigen Brennstoff eine erhöhte Sicherheit, denn die Verdampfungsfläche ist hier wesentlich kleiner als bei flüssigem Benzin und das eingedickte Material hat nicht die unangenehme Eigenschaft des Benzins, im Falle der Entzündung auseinanderzufliessen. Auch in wirtschaftlicher Hinsicht bietet das neue Verfahren gewisse Vorteile. Es ist nicht ausgeschlossen, dass das eingedickte Produkt

Gute Haltbarkeit der Photomaterialien ist für den Amateur,

der das Gekaufte nicht immer prompt aufbrauchen kann

die Hauptsache!

„Agfa"-Prospekte 1911

mit Negertitel (auf Kunstdruckpapier, 16seitig illustriert) 864

gratis durch Photohändler.

Die „Agfa"-Belichtungstabelle erspart Zeit, Mühe und Geld! à 75 Pfg. durch Photohändler.

CARL RAKENIUS & Co., Berlin
Fabrik für Beleuchtungsgegenstände.
Fabrik: Zimmer-Strasse 98. Magazin: Unter den Linden 62/63.
Mitglieder der Polytechn. Gesellsch. erhalten Vergünstigung lt. Rabattlafel.

EMAIL-SCHILDER
Garantiert wetterfest.
Elberfelder Emaillierwerk
Schulze & Wehrmann
ELBERFELD.

Hermann Fischer
Ingenieur
BERLIN N. 31, Strelitzer Strasse No. 57.
Mgl. d. P. G. Fernspr. A. III, 1423.
SPEZIAL-FABRIK
zur Projektierung und Ausführung von **Hochdruck-Dampf-Leitungen :: Ent- und Bewässerungs-Anlagen :: Gas- und Pressluft-Leitungen :: Installation sanitärer Anlagen.**

Harmonium
das seelen- und gemütvollste aller Hausinstrumente, kann jedermann ohne Vorkenntnisse **sofort 4stimmig spielen** mit dem neuen Spielapparat „Harmonista" (Preis 35 Mk. mit Heft, enthaltend 320 Stücke). Illustr. **Harmonium-Kataloge gratis.**
Aloys Maier, Königl. Hoflief., **Fulda.**

Maschinenpraktikant
Gebildeter junger Mann, mehrere Semester höherer technischer Lehranstalten, sucht Stellung als Maschinenpraktikant in einer Automobil- oder Motorenfabrik. Offert. sub **Sch. 1889** an **S. Salomon, Annoncen-Expedition, Stettin.**

Günstige Weinofferte
wegen Kellerräumung:

750 Fl.	08.	Oppenheimer	M. 0,90
480 „	08.	Hochheimer	„ 1,15
600 „	09.	Coberner	„ 0,85
900 „	09.	Winninger	„ 0,95
550 „	09.	Ellenzer Natur	„ 1,10
600 „	09.	Berncastler	„ 1,30
450 „	08.	Ahrbleichert	„ 0,90
300 „	06.	St. Emilion Natur	„ 1,15

per ¹/₁ Flasche mit Glas.
Proben franko zu Diensten.
Anfragen befördert unter **872** die Exped. d. Zeitschrift.

Rob. Winckelmann
Hoflieferant
Spezialgeschäft für Briefpapier
· Buch- und Steindruckerei ·
Hausvogteiplatz 11a. **Berlin C.** Hausvogteiplatz 11a.

Digitized by Google

zum Transport auf gewöhnlichen Dampfern zugelassen wird, während bisher hierzu nur Spezialdampfer in Betracht kamen, die nach Löschung ihrer Ladung meist leer zum Ausgangshafen zurückkehren mussten. Das neue Produkt soll auch im Verbrauch sparsamer sein als das gewöhnliche Benzin. Das Eindicken soll gleichzeitig mit der Destillation des Benzins vorgenommen werden können, so dass hierdurch keine wesentlichen Unkosten entstehen dürften. Die Unterbringung des eingedickten Produktes im Automobil bereitet allerdings vor der Hand noch einige Schwierigkeiten, da hierzu der bisherige Benzintank und ebenso der Vergaser einer Abänderung bedürfen. Zur Ausbeutung der Erfindung ist in London unter der Firma Solidified Petroleum Co. Ltd. eine Gesellschaft gegründet worden.

Die ersten Versuche wurden an einem feststehenden Motor angestellt. Es wurden 18,81 l flüssiges Benzin eingedickt, das in diesem Zustand nur einen Raum von 14,55 l einnahm; die Reduktion des Volumens beträgt also ungefähr 20 Prozent. Das spezifische Gewicht stieg dabei von etwa 0,75 auf 0,935, jedoch variiert das spezifische Gewicht in den einzelnen Teilen der Masse. Um den festen Brennstoff in dem Motor der Versuchsanlage verwenden zu können, wurde ein eiserner Kasten benutzt, der in seinem unteren Teile mit einer Reihe von Röhren versehen war, durch die die Auspuffgase des Motors hindurchgeleitet wurden. Ueber diesen Röhren war eine Platte angebracht, die den Boden der zur Aufnahme des eingedickten Benzins bestimmten Kammer bildete. Diese Benzinkammer war 70 cm lang, 17,5 cm breit und 17,5 cm hoch. Das Benzin wurde nicht direkt auf den Boden dieser Kammer gelegt, vielmehr wurde in einer Höhe von 5 cm über dem Boden der zur Aufnahme des Brennmaterials bestimmten Kammer ein falscher Boden angebracht, der aus einem auf zwei kleinen Winkeln ruhenden Rahmen bestand und mit einem Drahtnetz überspannt war. Auf dieses wurden 4 Stücke eingedicktes Benzin gelegt, von denen jedes einen Umfang von ungefähr 17,5 : 17,5 : 9 cm besass. Die Maschen des Drahtnetzes waren nicht ganz 2 cm weit und das eingedickte Benzin wurde durch sein eigenes Gewicht wie durch den auf eine Deckplatte ausgeübten Druck durch die Maschen hindurchgepresst. Die Luft wurde von dem einen Ende des Kastens aus über die erhitzte Bodenkammer und durch den Raum zwischen dem Boden der das Brennmaterial enthaltenden Kammer und dem durch das Drahtnetz gebildeten falschen Boden hindurchgesaugt, strich an dem zerdrückten, eine grosse Oberfläche darbietenden Brennstoff vorbei und ging dann durch vier von Gaze gebildete Wände hindurch in eine Mischkammer, die mit sechs Luftöffnungen versehen war. Von hier gelangte das Gasgemisch in die Einlassleitung des Motors. Es zeigte sich bei den Versuchen, dass nur eine ganz minimale Luftzufuhr nötig war. Nach dem günstigen Ergebnis dieser Vorversuche wurden neuere Kästen konstruiert, bei denen das Brennmaterial automatisch in die Verbrennungskammer hineinbefördert wird. Auch bezüglich der Materialersparnis waren die Versuchsergebnisse recht befriedigend. Es wurden bei gleicher Arbeitsleistung nur 83,5 Prozent des Gewichtes des eingedickten Benzins im Vergleich zum Gewicht des leichten Benzins in flüssiger Form verbraucht.

In England wird das Benzin in den üblichen Kannen von 1 Gallone (= ca. 4,5 l) Inhalt eingedickt, so dass man einen Block von der Grösse einer solchen Kanne erhält. Bei den Versuchen an Automobilen wurde ein besonderer Vergasungskasten aus Eisen und von ähnlicher Bauart wie der oben beschriebene auf dem linken Trittbrett eines 6-Cyl.-Fiatwagens angebracht. In dem Kasten waren unten 6 Röhren angeordnet, die durch die Auspuffgase erwärmt wurden. Einige Zentimeter darüber befand sich das Drahtnetz, durch dessen längliche Maschen das eingedickte Benzin hindurchgedrückt wurde. Dabei wird das Brennmaterial gewissermassen in Scheiben geschnitten, die der Einwirkung der Luft ein grosses Angriffsfeld bieten. Der nach dem völligen Verdampfen des Benzins in dem Kasten übrigbleibende pulverige Rückstand kann leicht entleert werden, indem man den Boden des Kastens zum Herunterklappen einrichtet. Auch Versuche mit einer Mischung aus 40 Prozent Petroleum und 60 Prozent Benzin fielen günstig aus.

(Allgemeine Automobil-Zeitung 1911, Heft 8, 12, 13).

Sdr.

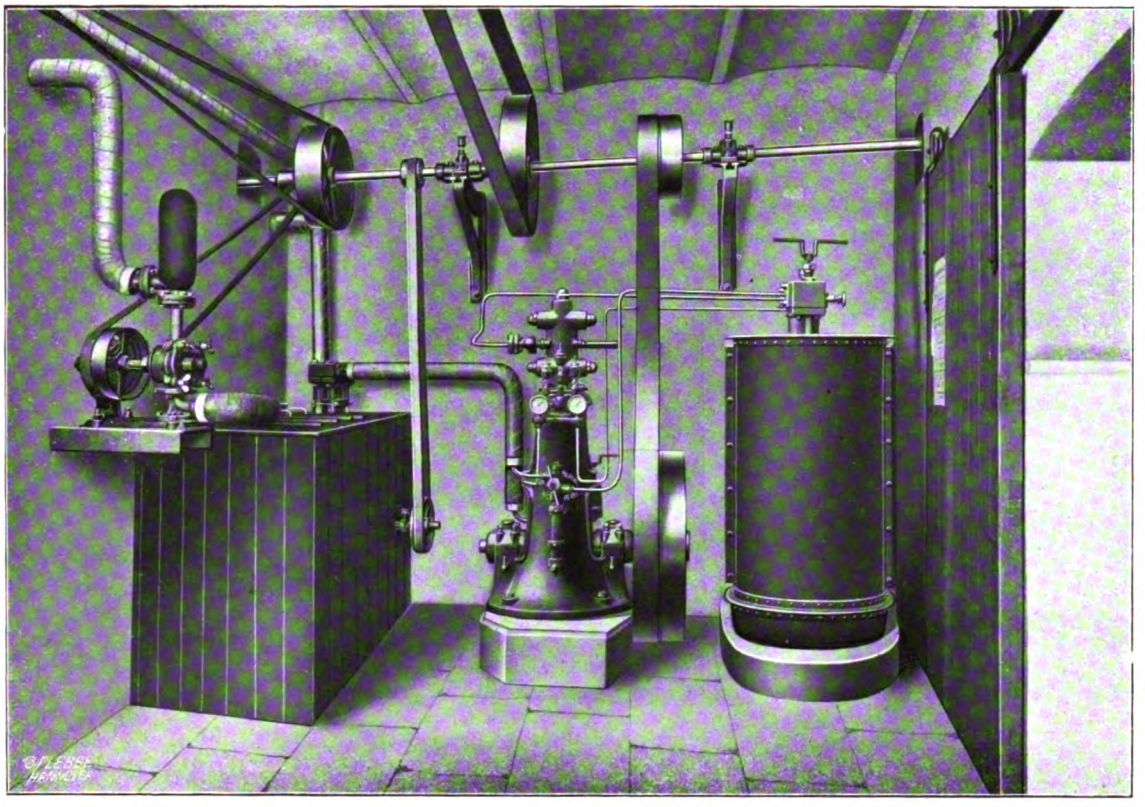
Hygiene.

Ein Kaltofen. Schon seit einiger Zeit ist man mit dem Problem beschäftigt, Maschinen zu bauen, mittels deren man im Sommer den Wohnungen ebenso Kälte zuführen kann, wie im Winter Wärme mittels der Zentralheizung und der Leitung zugeführt wird. Die abnormen Hitzegrade, mit denen der diesjährige Sommer die Menschheit in fast ganz Europa und Nordamerika bedacht hat, dürften viel dazu beitragen, dass dieses Problem in sehr kurzer Zeit gelöst wird.

Als im Jahre 1908 der erste Kältekongress in Paris stattfand, sprach der bekannte Gründer der Kälteindustrie Geheimer Regierungsrat Professor Dr. von Linde über diesen Gegenstand, und auch beim zweiten Kongress, der am 15. September 1910 in Wien eröffnet worden war, wurde die Frage von einem niederländischen, einem französischen und einem amerikanischen Fachmann sehr eingehend behandelt. Es wurde darauf hingewiesen, dass in den Tropen die Kühlung von Wohnräumen nicht mehr selten ist, und dass aber auch in Deutschland und in Schottland die „Linde Co." die Frage der Kühlung von Wohnhäusern zum Teil praktisch gelöst hat. Man hofft, dass, wenn im Jahre 1913 der dritte internationale Kältekongress in Chikago zusammentreten wird, schon Neuerungen auf diesem Gebiete vorliegen werden, so dass die Einrichtung einer Zentralkälteerzeugung und -leitung in jedem modernen Hause als etwas Selbstverständliches wird gelten können. Die Schiffstechnik beschäftigt sich auch schon lange mit diesem Problem, und tatsächlich sind alle neu gebauten Schiffe mit Kühlvorrichtungen versehen, die nicht bloss die Kabinen der Offiziere und Mannschaft, nicht bloss die Speisesäle und die Spitäler, sondern auch die Pulverkammern auf einer konstant niedrigen Temperatur erhalten. Denn das rauchlose Pulver entzündet sich automatisch, sobald es eine bestimmt hohe Temperatur erreicht hat. So ist im Jahre 1906 das französische Panzerschiff „Jena", das keine Kühlanlagen besass, in die Luft gegangen, wobei viele brave Seeleute ihren Tod fanden. Das rauchlose Pulver hatte sich selbst entzündet. In Marseille besteht bereits ein Zinshaus, das eine doppelte Wärmeleitung besitzt, eine, durch die das ganze Haus mit allen Gelassen vom Keller aus im Winter mit Wärme versehen wird, und eine zweite, durch die gleichfalls vom Keller aus in den heissen Tagen Kälte zugeführt wird, also einen Warmofen und einen Kaltofen. Der Konstrukteur der Maschine und der Leitung ist der französische Ingenieur Singrün aus Epinal.

Das Prinzip der Kälteerzeugung ist bereits feststehend; es beruht auf der Kompression und nachfolgender Expansion von Gasen; unsicher ist nur noch die rationelle Art, in der die erzeugte Kälte allen verschiedenen Räumen eines Gebäudes zugeführt werden kann. Die Kältewissenschaft und die Kälteindustrie sind beide noch verhältnismässig jungen Alters. Es ist aber zu hoffen, dass schon in nicht mehr ferner Zeit solche Hochtemperaturen, wie sie der verflossene Sommer zeitigte, erfolgreich werden bekämpft werden, und dass die Tage gezählt sind der Herrschaft einer abnormen Hitze über die verschmachtende Menschheit; vergl. auch den Artikel »Künstliche Kälte« in vorliegendem Heft, Seite 334 u. ff.

Digitized by Google



a b c

Abbildung 1. Anordnung einer Ahlbornschen Kühlmaschine mit **Tauchrefrigerator** (a) zur Bereitung untergrädig gekühlter Sole als Kälteträger für Raum- und Flüssigkeitskühlung sowie Eiserzeugung, **doppeltwirkendem stehenden Kompressor** (b) und **Berieselungs- oder Tauchkondensator** (c).

Abbildung 2. Anwendung künstlicher Kühlung in einer Buttergrosshandlung. Tiefkühlung der eingehenden und der zum Versand gelangenden Butter mittels direkter Verdampfung.

Digitized by Google

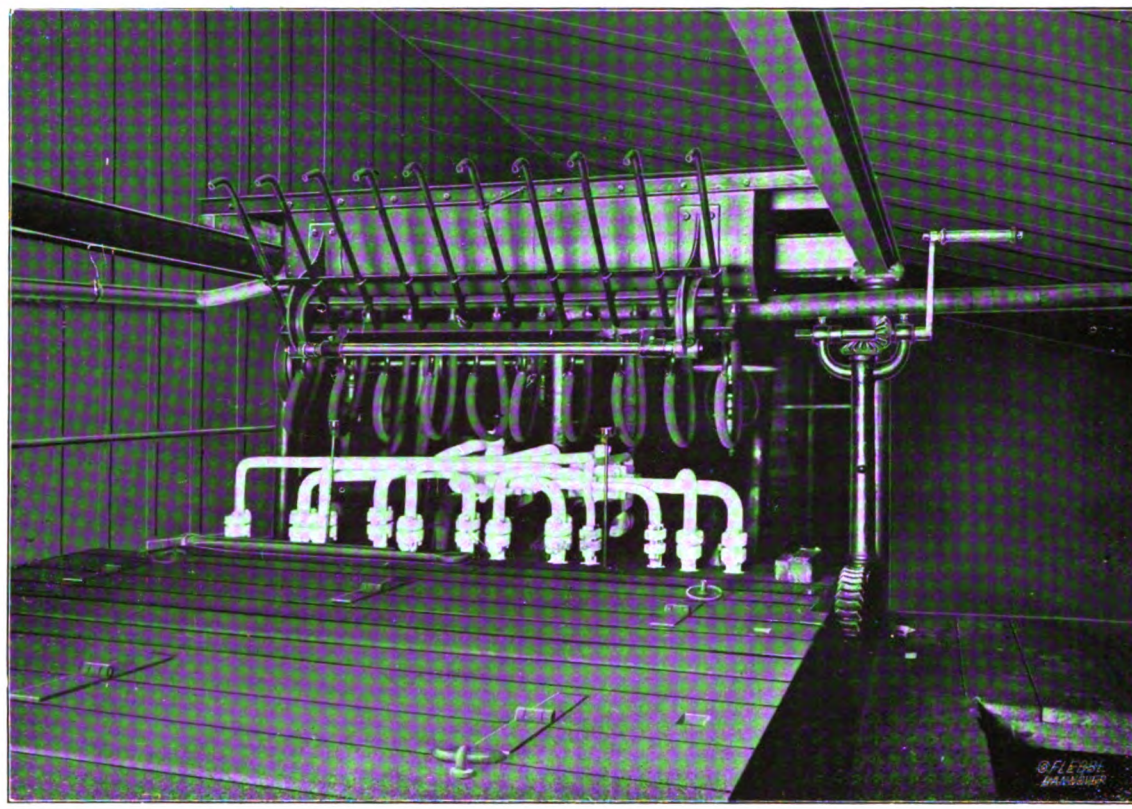


Abbildung 3. Kunsteisbereitung. Füllvorrichtung für Reihen von je 10 Eiszellen.

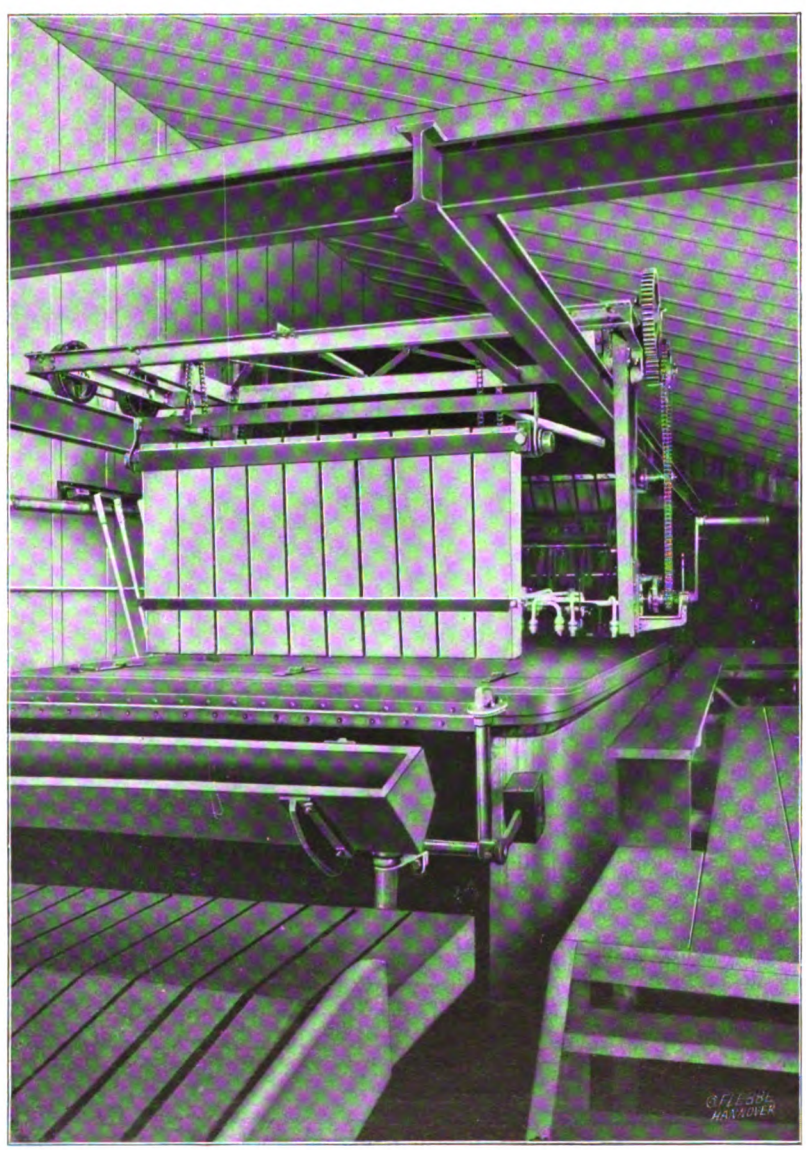


Abbildung 4. Kunsteisbereitung. Das Vorrücken einer Reihe von 10 Eiszellen zur Eisrutsche.

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats. | **Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.** | **Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H. Berlin S. 42, Oranienstr. 141,*
Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet. — Unverlangten Manuscriptsendungen i. d. Rückporto beizufügen.

No. 17. | **BERLIN, den 1. September 1911.** | **Jahrgang 1911.** 73. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Friedrich der Grosse als Förderer von Industrie und Technik. Mit Abbildungen	321—326
Die Maschine im Bergbau vor hundert Jahren	322—325
Gleislose elektrische Bahnen mit oberirdischer Stromzuführung. Mit 9 Abbildungen	326—330
Modernes Spielzeug. Mit 5 Abbild.	330—333
Künstliche Kälte. Hierzu 4 Abbildungen auf dem Titelbild u. 2 Textabbild.	334—338
Der erste Massentransport von Automobilen über See. Mit 1 Abbild.	338—339
Technisches Allerlei	339—340
Zuschrift an die Redaktion	340
Technischer Fragekasten	340
Bücherschau	340

Friedrich der Grosse als Förderer von Industrie und Technik.

Von M. Geitel.

Mit Abbildungen. (Nachdruck verboten.)

Nur eine kurze Spanne Zeit trennt uns von dem Tage, an welchem vor zweihundert Jahren, am 24. Januar 1712, Friedrich der Grosse, der erfolgreichste Vorkämpfer der Machtstellung Deutschlands, das Licht der Welt erblickte. Es gibt kein Gebiet des geistigen und wirtschaftlichen Lebens unseres Volkes, das nicht durch das Genie Friedrichs des Grossen für immer befruchtet wäre. Auch unsere Industrie und unsere Technik würden sich nicht der jetzigen Blüte und des jetzigen Hochstandes erfreuen, hätten sie nicht andauernd durch den grossen König zielbewusste und verständnisvolle Förderung gefunden. Die nachfolgenden Zeilen sind ein Versuch, in kurzen Zügen ein Bild dessen zu entrollen, was Preussens, was Deutschlands Industrie und Technik dem »Philosophen von Sanssouci« zu verdanken haben.

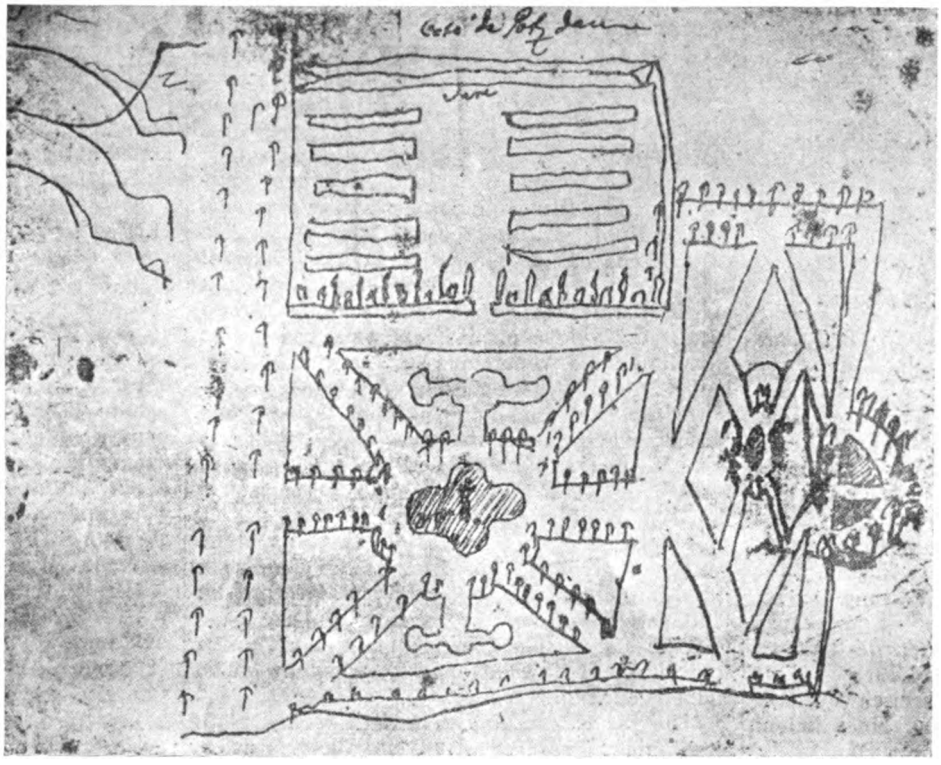


Abb. 1. Friedrich des Grossen Handskizze für die östlichen Fontänen-Anlagen in Sanssouci.

Wenn wir der Ursache nachforschen, welche veranlasste, dass Friedrich der Grosse schon als Kronprinz sein Interesse der Förderung von Hande

Digitized by Google

und Industrie zuwendete und dieses bis an sein Ende bewahrte, so tritt uns die ehrwürdige Gestalt des Kammerdirektors Hille zu Küstrin entgegen, dem Friedrich Wilhelm I. die Unterweisung seines Sohnes in der Praxis der Verwaltung und in den Kameralwissenschaften übertragen hatte. Christoph Werner Hille erregte die Aufmerksamkeit Friedrich Wilhelms I., als er Rat und Mitglied der Kammer in Königsberg war. Im Jahre 1719 wurde er »wegen seiner guten Qualitäten« als Geheimer Sekretär in die Generalrechen-Kammer zu Berlin versetzt und zum Hofrat ernannt. Im Jahre 1730 war Hille Direktor in der Neumärkischen Kriegs- und Domänenkammer in Küstrin, und hier bezeugte ihm der König sein höchstes Vertrauen dadurch, dass er ihm die kameralistische Ausbildung seines Sohnes übertrug. Der Einfluss Hilles auf den jungen Prinzen war ein überaus segensreicher, und dieser berief, sobald er zur Regierung gelangt war, seinen getreuen Mentor als Geheimen Finanzrat in das sogenannte Generaldirektorium. Hille schlug aber, wahrscheinlich im Hinblick auf sein Alter, diesen ehrenvollen Ruf aus.

Die Aufgabe, welche dem geschäftskundigen Hille gestellt war, hatte ihre besonderen Schwierigkeiten, denn bei dem jungen Kronprinzen, der soeben einen schweren Konflikt mit seinem Vater ausgefochten hatte und seinen Freund von Katte unter dem Beile des Henkers hatte enden sehen müssen, kam erneut das ungestüme Temperament zum Ausdruck. In welchem Masse Hille seine Autorität zu wahren wusste, geht u. a. aus einem Briefe hervor, den jener am 28. April 1731 an den General v. Grumbkow richtete.[1]) Hier teilt Hille letzterem mit, dass der Kronprinz es merkwürdig gefunden habe, dass ein Edelmann gezwungen sei, bürgerlichen Beamten Rechenschaft abzulegen. »Darauf« — so führt Hille aus — »konnte ich nicht umhin, zu erwidern, in der Welt sei allerdings alles umgekehrt, das könne man am besten daraus sehen, dass Prinzen ohne gesunden Menschenverstand oder solche, die nur an Possen Gefallen finden, trotzdem vernünftigen Leuten Befehle zu erteilen hätten. Weiter ging die Unterhaltung nicht. Hat er sich geärgert, so habe ich wenigstens das Vergnügen gehabt, ihm eine Wahrheit zu sagen, die er nicht alle Tage hören wird.«

Als Friedrich den Thron bestieg, war die gesamte innere Verwaltung in einer kollegialischen Zentralbehörde konzentriert, dem in vier Provinzial-Departements geteilten Generaldirektorium.[2]) Diese vier Departements, die für das Domänen- und Steuerwesen, für den Betrieb der Landwirtschaft und der Kleingewerbe zuständig waren, fügte Friedrich ein neues, fünftes Departement für Fabriken und Kommerziensachen hinzu. Ihm fiel die Aufgabe zu, neue Manufakturen zu schaffen und die bereits bestehenden zu fördern, indem ausländische Fabrikanten veranlasst wurden, sich in Preussen niederzulassen, und indem der Absatz einheimischer Waren nach innen und aussen gepflegt wurde. Zur Leitung dieses Fabriken- und Kommerziendepartements berief Friedrich den General-Postmeister Samuel von Marschall. Nach dessen im Jahre 1750 erfolgtem Ableben übernahm

[1]) Friedrich der Grosse. Denkwürdigkeiten seines Lebens. Leipzig 1886.

[2]) Prof. Dr. O. Hintze: Die Industrialisierungspolitik Friedrichs des Grossen verglichen mit den von Gosslerschen Plänen für Westpreussen, Danzig 1903.

Die Maschine im Bergbau vor hundert Jahren.

In dem Jahrbuch des Vereins deutscher Ingenieure ist eine Arbeit von Conrad Matschoss erschienen, die einen wertvollen Beitrag zur Geschichte des Maschinenwesens in den deutschen Bergwerken am Ausgang des achtzehnten und am Beginn des neunzehnten Jahrhunderts liefert.

Matschoss beweist erneut, dass in keinem andern Industriezweige und auf keinem andern Felde menschlicher Tätigkeit das Maschinenwesen sich so frühzeitig und so mannigfaltig entwickelt hat, wie im Bergbau, und dass hier zu einer Zeit sich bereits ein Grossbetrieb entwickelt hatte, als er noch in keiner andern Industrie bekannt war. Hatte doch schon Agricola, der bergwerkkundige und schrifterfahrene Bürgermeister von Chemnitz, Georg Bauer, im Jahre 1556 in seinem Buche „de re metallica" gerühmt, dass die Zahl der Maschinen, die dem Bergbau zur Verfügung stehen, überaus gross und ihre Liste sehr reichhaltig sei. Der sächsische Bergbaubezirk, und nicht minder die Bergwerke im Harz waren weltberühmt durch ihren rationellen Betrieb und galten zugleich als Mittelpunkt des europäischen Maschinenbaues. Hatte doch selbst James Watt es für gut befunden, die zu jener Zeit gewiss nicht beschwerdelose Reise nach dem Harz zu machen, um den dortigen Bergbau und seine maschinelle Ausgestaltung kennen zu lernen. Später als am Harz und in Sachsen hatten sich die Bergwerke in Oberschlesien herangebildet. Die meisten von ihnen verdankten ihr Entstehen der Fürsorge Friedrichs des Grossen, der den Bergwerksminister veranlasste, Bergwerke unter Benützung aller damals bekannt gewordenen in England oder anderwärts erfundenen Hilfsmittel anzulegen. So kam es, dass diese neuen Bergwerke in technischer Beziehung die alten schon seit Jahrhunderten in Betrieb stehenden nicht nur erreichten, sondern sogar übertrafen. Im allgemeinen kann man sagen, dass man am besten den maschinellen Hochstand überhaupt und besonders in Bergwerken am Ausgang des achtzehnten und am Beginn des neunzehnten Jahrhunderts kennen lernen kann, wenn man sich über das Maschinenwesen in den oberschlesischen Bergwerken zu dieser Zeit unterrichtet. Am vorgeschrittensten war die Maschinentechnik in Bergwerken in den die Wasserhaltung betreffenden Vorrichtungen. In dem Masse, in dem der Bergbaubetrieb sich ausdehnte, musste man immer mehr in die Tiefe steigen, und in demselben Masse stiess man immer mehr auf Wasser, das bald langsam aus dem Boden hervorquillte, bald stürmisch sich hervordrängte, bald in geringerer, bald in grosser Menge. Immer dringender trat an den Bergmann die Aufgabe heran, den Wasserzufluss zu beseitigen oder wenigstens einzudämmen und das eingedrungene Wasser zu entfernen. Vermochte er es nicht, dann musste er das Bergwerk aufgeben, da er es nicht zu halten vermochte. Die Sorge nach der Wasserhaltung ist daher eine der wichtigsten, seitdem es Bergwerke gibt, und die Art, wie das Wasser beseitigt wurde, lieferte immer einen Massstab zur Beurteilung der technischen Ausrüstung eines Bergwerks. Nun bildete der Ausgang des achtzehnten und der Beginn des neunzehnten Jahrhunderts insofern auch in der Geschichte des Bergwerksbetriebes einen Wendepunkt, als es die Zeit war, zu der in England die ersten „Feuermaschinen" zum Pumpen des Wassers aufgestellt und auch in Deutschland sehr rasch eingeführt wurden. Da sah man denn eine geraume Zeit hindurch in nicht wenigen deutschen Bergwerken eine „Feuermaschine" im Verein mit einer alten „Rosskunst" oder andern noch viel älteren Schöpfwerken arbeiten. Man fand darunter noch Maschinen, wie man sie in Deutschland noch im fünfzehnten Jahrhundert verwendet hatte, ohne dass sich in ihrem Aufbau etwas verändert hätte, z. B. Becherwerke, an denen lederne Eimer angebracht waren und die entweder durch Menschenkraft oder durch tierische Kraft bewegt wurden. Dann konnte man noch alte Paternosterwerke finden, die aus alten Kettenrädern bestanden, von denen das eine über dem Schacht, das andere unten drehbar gelagert war,

Digitized by Google

der König selbst die Leitung des Departements. Die geschäftliche Leitung übertrug er dem zum Ober-Finanzrat ernannten Johann Fäsch, der, ein geborener Schweizer, von Beruf Kaufmann war. Als Friedrich sich nach glorreich beendetem Kriege mit besonderer Hingabe der Wiederbelebung von Handel und Industrie widmete, stellte er an die Spitze dieses fünften Departements wieder besondere Minister. Er selbst aber blieb nach wie vor die Seele desselben. Die Tätigkeit, welche Friedrich der Grosse als Förderer der heimatlichen Industrie entwickelte, war eine ausserordentlich vielseitige; sie umfasste die Wollindustrie, die Leinenindustrie, die Seidenindustrie, die Porzellanfabrikation, die Lederindustrie, die Industrie der Metalle, die Tabakfabrikation, die Zuckerfabrikation, die Einführung der Dampfmaschine, die Trockenlegung weiter Sumpfstrecken usw.

»Um von einem Staate vollkommene Kenntnis zu erlangen«, so führt er aus, »genügt es nicht, den Ursprung, die Kriege, die Verträge, die Regierung, die Religion desselben zu kennen und über die Einkünfte seines Souveräns Bescheid zu wissen. Allerdings sind diese die Hauptgegenstände, denen der Griffel der Geschichte folgt: es gibt aber noch andere, die, obgleich weniger glänzend, darum nicht minder wertvoll sind. Dahin rechnen wir alles, was sich bezieht auf die Sitten der Bevölkerung, auf das Entstehen neuer, das Erlöschen alter Bräuche, das Aufkeimen der Industrien und die Ursachen ihrer Entwickelung, auf die Gründe dessen, was die Fortschritte des Menschengeistes beschleunigt oder gehemmt hat, und namentlich, was den Geist der in Rede stehenden Nation am treffendsten zeichnet. Diese Dinge werden ganz besonders die Politiker und Philosophen anziehen, aber wir sind so kühn, auszusprechen, dass diese Gattung von Einzelheiten auch der Majestät der Geschichte ganz und gar nicht unwürdig ist.«[3])

Friedrichs scharfer Blick hat ihn im allgemeinen vor Missgriffen bewahrt, trotzdem seine Ratgeber

[3]) R. Rehlen: »Fridericus Rex«. Leipzig 1907.

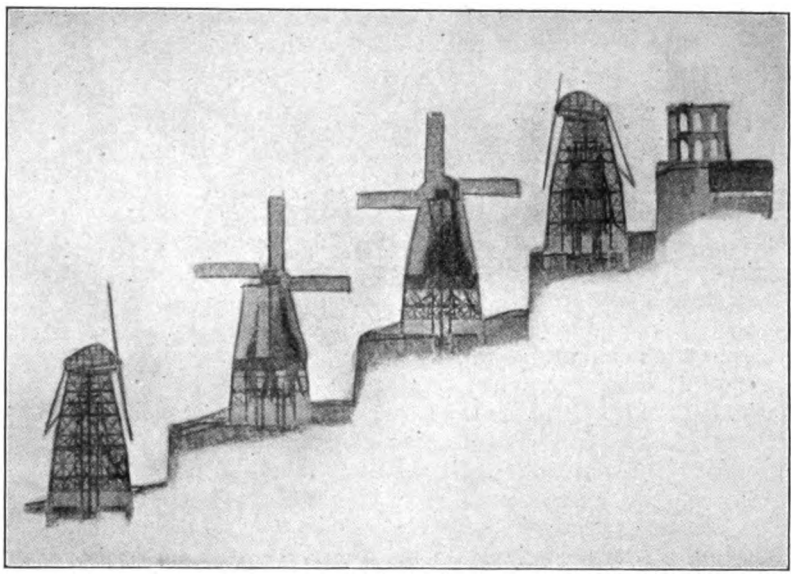


Abb. 2. Projekt einer Windmühlenanlage zur Hebung der Fontänen-Wasser auf den Höne-(Ruinen-)Berg bei Potsdam.

dazu eine endlose Kette, an der hölzerne Kästen angebracht waren. Der Antrieb erfolgte von Hand, später vielfach auch von Wasserrädern. Diese Paternosterwerke haben sich lange Zeit hindurch erhalten, obgleich ihre Wirkung nie bedeutend war. Denn die Ketten und mit ihnen die Kästen schwankten derart, dass oben kaum die Hälfte des unten eingeschöpften Wassers zum Ausfluss kam. Neben diesen Becher- und Paternosterwerken waren noch sogenannte „Püschelkünste" im Betrieb, bei denen entweder lederne Scheiben oder lederne mit Haaren ausgefüllte Ballen in Abständen an einer endlosen Kette derart angebracht waren, dass sie beim Hinaufgehen durch eine entsprechend angebrachte senkrechte Röhre das Wasser mit hinauszogen.

Frühzeitig hatte man auch begonnen, Pumpen in Bergwerken zu gebrauchen, anfangs aber nur in sehr beschränktem Masse, denn sie waren noch recht unvollkommen und daher nur wenig leistungsfähig. Später liess man die Pumpen durch Wasserkraft antreiben, wodurch die Leistungsfähigkeit allerdings gesteigert wurde. Der bekannte Prediger in der freien Bergstadt Altenau, Henning Calvör, über dessen gross angelegtes Werk über den Bergbau auf dem Oberharz wir bereits berichtet haben*), erzählt, dass es den Kunstmeistern gelang, eine grosse Anzahl Pumpen in entsprechenden Abständen übereinander derart anzuordnen, dass man mit den Schächten bis auf fast 400 Meter Tiefe gehen konnte, während man früher es nur bis 180 Meter Teufe gebracht hatte. Die Wasserhaltung eines grösseren Bergwerks mit tiefen Schächten stellte sich zufolge der sehr komplizierten Pumpenanlage als etwas sehr schweres dar, so dass man mit Recht diejenigen, die das ganze Werk zusammenzustellen, und was oft noch schwieriger war, in Ordnung zu erhalten verstanden, Kunstmeister nannte. Hennig Calvör schildert in seinem Buche, das 1763 in Braunschweig erschienen war, eine solche Pumpenanlage. Jeder Pumpensatz bestand aus zwei hölzernen und einer eisernen Röhre, in der sich der Kolben bewegte. Die hölzernen Röhren waren je vier Meter, die eisernen je 1,5 Meter lang. Diese eisernen Pumpenröhren hatten einen Durchmesser von 110 mm bis 340 mm und wogen zwei bis vier Zentner. Nach der Grösse der eisernen Röhren richteten sich auch die hölzernen. Der hölzerne Kolben war 70 bis 140 mm stark. Ueber den Kolben war eine dichte Lederscheibe angebracht, die teils als Ventil diente, teils als Abdichtung gegen die Pumpenröhre und deshalb im Durchmesser etwas grösser war als die Pumpenröhre, so dass sie sich bei der Kolbenbewegung an die Wand anpresste. Einen grossen Fortschritt gegen früher hatte schon die „Rosskunst" bedeutet. Sie war kurze Zeit vor Bekanntwerden und Einführen der englischen Feuermaschine in Oberschlesien zuerst erbaut und in Betrieb gesetzt worden. Die Welle wurde von Pferden angetrieben, und die Kraft mittels eines am oberen Ende angebrachten Kurbelzapfens von einem Gestänge auf die im Schachte eingebauten hölzernen Pumpen übertragen. Solch eine Rosskunst kostete zu jener Zeit schon an die 5000 Mark, und ihre täglichen Betriebskosten etwa 24 Mark, und wurde daher nur in grossen Bergwerken eingestellt.

Da kam plötzlich die Dampfkraft und stellte neue, früher nicht gekannte Anforderungen an Gestänge und an die Pumpen. Der Kunstmeister August Friedrich Holtzhausen führte die Dampfmaschine in den oberschlesischen Bergbaubetrieb ein und baute eine grosse Wasserhaltungsmaschine, die bei 1524 mm Zylinderdurchmesser 2,44 m Hub hatte. Mit durchschnittlich 10 Hub in der Minute hob sie durchschnittlich 7 cbm Wasser in der Minute auf ungefähr 50 m Höhe. Besondere Schwierigkeiten hatte das Gestänge gemacht, denn in einem der ersten Betriebsmonate war es fast täglich einmal gebrochen.

Eine geringere Fortbildung hatten die Bewetterungsanlagen gefunden. Dieses Gebiet hatte sich die Maschine im Bergbau erst in den letzten Jahrzehnten erobert, und

*) Vergl. den Artikel »Techn. Reminiszenzen an den Taler« in No. 14 der »Welt der Technik« vom 15. Juli 1908.

Digitized by Google

infolge des damaligen Tiefstandes der technischen Wissenschaften nicht selten Charlatanen zum Opfer fielen. Bezeichnend hierfür ist die nachstehende, dem Geheimkämmerer Fredersdorff gewordene Vermahnung:

»ich Sehe Wohl mein lieber Fredersdorf du Würst Dein Thage nicht klug werden, Kaum ist ein Goltmacher ad absurdem gebracht, So hastu schon einen andern Wieder glaube doch die leute alle nicht, gebe nuhr die Frau ihr Silber wieder und Sage sie nuhr ich Wünschte sie mögte sich einen guhten Forrath davon machen; dergleichen Chimeren da kommt nichts mit Heraus, der Neue Goldtmacher wird vieleicht gahr mit Betrug Heraus gehen und Dich noch umb deine bakeberen bringen, ich habe alle meine plans verbrannt, und werde in die erste 10 jahr keine neun machen. Gedenke an deiner Gesundheit, das ist besser als an solche narrnpossen da gewissnichts mit Heraus kommt. Gott bewahre dihr.«[4])

Wir beginnen unsere Darstellung der Beziehungen des grossen Königs zu der Technik mit einer Episode, die auf das engste mit dessen Lieblingsschöpfung Sanssouci verknüpft ist, und bei der die damals noch in den Kinderschuhen steckende Technik den Forderungen Friedrichs leider nicht gerecht werden konnte; es ist dies der missglückte Bau der Fontänenkünste von Sanssouci. Wir folgen hierbei unter Benutzung der im »Polytechnischen Centralblatt«, vom 1. April 1895 enthaltenen Abbildungen einem Vortrag, den im Jahre 1895 in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin der Geheime Baurat Veitmeyer an der Hand eines sehr lesenswerten, vorzüglich ausgestatteten Buches des Königlichen Ober-Maschinenmeisters Paul Artelt[5]) gehalten hat.

Friedrich hatte Wasserkünste in Aussicht genommen (Abb. 1), die an Grossartigkeit der ganzen Anlage entsprechen sollten. Das Wasser sollte aus der Havel entnommen werden, auf den Höneberg (jetzt Ruinenberg) gehoben werden und von dort weitverzweigte Springbrunnen-Anlagen, unter anderen einen über 100 Fuss hohen Strahl, vor den Terrassen treiben. Der König wandte sich zunächst an Holländer, denn in Holland waren ja damals die Wasserbauten am weitesten vorgeschritten. Der Grundstein zum Schloss war 1745 gelegt und das Schloss wurde 1747 eingeweiht; 1747 wurde das Wasserprojekt weiter in Angriff genommen. Es traten sehr verschiedene Ideen auf. Die Leitung der Arbeiten erhielt Boumann, der, von Geburt Holländer, vom König auch sonst bei seinen Bauten beschäftigt war. Es kam zuerst, durch Boumann herberufen, ein Holländer, ein gewisser Heintze, der die damals in Deutschland noch wenig bekannte Dampfmaschine zum Wasserheben anwenden wollte. Er brachte eine Flugschrift bei und einen Kupferstich, die seine Unterschrift trugen und angaben, „wie man mittels aus siedendem Wasser aufgelösten Dünsten anderes Wasser heben könne." Schon diese Worte zeigen, dass man von der Natur des Dampfes und von der der Dampfspannung noch fast keinen Begriff hatte. Dieses Projekt und diese Zeichnung oder der Kupferstich, den er dem König vorlegte, erschien diesem denn auch zu abenteuerlich.

Vom Jungfernsee ausgehend, sollte nun ein Kanal geführt werden, der bei Werder in die grossen

[4]) R. Rehlen u. a. O.

[5]) Paul Artelt: Die Wasserkünste von Sanssouci. Berlin 1895. Vgl. auch: Manger, Baugeschichte v. Potsdam. Berlin u. Stettin 1789.

---

vor einhundert Jahren waren die Verhältnisse nicht viel anders gestaltet als vor zweihundert Jahren und noch viel früher.

Solange der Bergbau nicht allzu viel in die Tiefe ging, genügten die einfachen Luftleitungen, die in die Sohlen der Stollen eingebaut wurden. Man hatte auch in sehr frühen Zeiten versucht, mit Hilfe der Gebläse, wie man sie vom Hüttenbetrieb her kannte, Luft in die Schächte zu führen, und bediente sich hierbei der Blasebälge, die man teils mit den Füssen bewegte, teils mit Pferden oder Wasserkraft antrieb. Bedeutend waren die Erfolge nie. Man hatte auch an den Wasserhaltungsgestängen Luftpumpen angehängt und versucht, mit ihnen die schlechte Luft abzusaugen. Calvör berichtet, dass schon seinerzeit vier hölzerne Luftpumpen mit einem Wasserrade bewegt wurden. Im Harz benützte man steinerne Oefen zum Wetterzuge und nannte sie Feuerwettermaschinen. Vielfach verwendet wurde auch der sogenannte Harzer Wettersatz, den der Kunstmeister Bartels am Anfange des 18. Jahrhunderts eingeführt hatte. Es wurden an verschiedenen Orten auch noch anders gestaltete Wettermaschinen in Anwendung gebracht, das eine aber ist sicher, dass einschneidende Aenderungen oder Reformen, wie es z. B. bei der Wasserhaltung der Fall war, die Zeit der ersten Einführung der Dampfmaschinen im bergbaulichem Betriebe nicht brachte. Man blieb noch viele Jahrzehnte hindurch bei den Einrichtungen stehen, wie sie sich im Laufe der Jahrhunderte langsam herausgebildet hatten.

Auch in den Aufbereitungsanlagen, insoweit sie mit dem Bergbau verbunden waren, hatte die neue Zeit keine Aenderung zu verursachen vermocht. Man verblieb nach wie vor bei den alten Pochwerken, die aus mehreren nebeneinander angeordneten Pochstempeln bestanden, die gewöhnlich 3,5 m lang und ungefähr 18 cm stark und aus Buchenholz angefertigt waren. An dem Stempel war das Pocheisen befestigt, das etwa einen Zentner wog. Diese Stempel wurden von einer Wasserradwelle gehoben, fielen dann durch ihr Eigengewicht auf das in den Pochtrögen angesammelte Erz und zertrümmerten dasselbe.

Von grösserer Wichtigkeit für die maschinelle Einrichtung des Bergwerks waren die Fördereinrichtungen. Auch hier war die Einrichtung der Dampfmaschine epochemachend. Bis dahin hatte sich an den Fördermaschinen wenig geändert, und in derselben Weise wie in früheren Zeiten wurden auch später Menschen und Gegenstände von und zur Tiefe befördert. Als die Schächte noch nicht tief waren, wurde das Erz in Fässern und Kübeln mit Menschenkraft heraufgezogen. Als aber die Bergwerke mehr in die Tiefe gingen, benutzte man zum selben Zweck Göpel, die von Pferden betrieben wurden. Auf der Welle waren zwei Seilkörbe derart angebracht, dass der eine nach abwärts ging, wenn der andere hinaufgewunden wurde. Die Fördermaschinen in der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts kennen wir gleichfalls aus dem Buche Calvörs. Die Tonnen, die man nach dessen Schilderung als Fördergefässe benutzte, waren 1 m hoch, hatten 500—700 mm Durchmesser und wurden durch eiserne Reifen zusammengehalten. In die Tonne wurde das Erz mit Hilfe von Trögen gefüllt, und durchschnittlich rechnete man 12 solcher Tröge auf eine Tonne. Den Inhalt von 40 Tonnen nannte man ein Treiben. Wurde die Tonne gehoben, waren alle Pferde (gewöhnlich vier) angespannt, hatte sich aber die Kette viermal um den Korb gewickelt, was einer Schachttiefe von 32 m entsprach, wurden zwei Pferde ausgespannt, weil durch das Gewicht des niedergehenden Seiles oder der niedergehenden Kette die Arbeit um soviel erleichtert war, dass die Kraft von zwei Pferden genügte. Die Stelle, wo die volle und die leere Tonne sich begegneten, nannte man den Wechsel der Tonnen. War die Tonne noch einige Meter tiefer gekommen, mussten die Pferde schon anfangen, den Göpel aufzuhalten. Anfangs hatte man Hanfseile benutzt, diese waren aber teuer und

Digitized by Google

Havelseen mündete, und durch das Gefälle dieses Kanals sollten Wasserräder getrieben werden, die dann ähnlich, wie bei Bergwerken schon üblich, durch Kunstgestänge Pumpen bewegten und das Wasser auf den Höneberg heraufpumpen sollten. Auf diesem sollte ein grosses Reservoir angelegt werden, das, langsam gefüllt, den Betrieb der Wasserkünste auf eine Anzahl Stunden deckte. Aber dieser Kanal ergab sich als unzureichend, weil sein Gefälle zu gering war, um Wasserräder von der nötigen Leistungsfähigkeit zu treiben.

Es trat daher ein drittes Projekt auf, das den Weg zu dem bahnte, was nachher wenigstens versuchsweise und misslungen ausgeführt wurde. Es wurde von einem anderen Holländer, der herbeigezogen wurde, vorgeschlagen, am Abhang des Höne-(Ruinen-)berges vier Windmühlen über einander zu bauen, die in vier Absätzen das Wasser höben. Man wollte das Wasser der Havel durch einen Stichkanal von über 300 Ruten Länge entnehmen, der untersten Mühle zuführen und dann von einer Mühle zur anderen heben, die letzte Mühle sollte es in das Reservoir ausgiessen; siehe Abb. 2. Das Prospekt enthielt eine richtige Idee und es würden durch dieses Projekt die Fährlichkeiten, welche das folgende zu Fall brachten, vermieden worden sein. Aber es enthielt einen erheblichen Mangel. Es war nicht anzunehmen, dass die in verschiedenen Höhen stehenden Mühlen stets gleichzeitig und gleichmässig arbeiten würden. War dies aber nicht der Fall, so musste bei jeder der drei oberen Mühlen ein hinreichend grosses Reservoir zum Ausgleich der Arbeitsleistung angebracht werden, so dass jede Mühle arbeiten konnte wie sie wollte, unabhängig von den anderen. Dies wurde aber zu teuer.

Das vierte Projekt griff deshalb zu einer einzigen Mühle, welche das betreffende Wasser bis oben auf den Ruinenberg in einer Rohrfahrt heben sollte. Das Bassin dort erhielt 150 Fuss Durchmesser und 7 Fuss Tiefe bei 155 500 Kubikfuss Inhalt, ein Unternehmen, das immerhin für die damalige Zeit als ein gewagtes zu bezeichnen ist. Das Bassin wurde aber von jenen Holländer Baumeistern sehr gut ausgeführt und auch wasserdicht hergestellt. Man führte das Mauerwerk in dreifacher Lage von hart gebrannten Ziegelsteinen, Klinkern, aus, in hydraulischem Mörtel. Es wurde in einem Jahre vollendet. Eine gewiss anerkennenswerte Leistung.

Die Anlage des Pumpwerkes stiess aber, wie vorauszusehen war, auf Schwierigkeiten. Die unüberwindlichste für die damalige Zeit war die Beschaffung der Druckrohre, heute eine unbedeutende Sache.

Schon das Pumpwerk war für die damalige Mechanik keine geringe Leistung. Man ordnete 6 Pumpen an, von Rotguss; Gusseisen kannte man damals zu derartigen Ausführungen noch nicht. Die Pumpen sollten nur drücken, nicht heben oder saugen. Sie standen deshalb unter Wasser im betreffenden Brunnen, so dass das Wasser beim Hochgehen des Pumpenkolbens durch ein Bodenventil selbsttätig einfloss. Die Kolben waren Gewichtskolben, so schwer, dass sie durch ihr Gewicht das Wasser im Steigerohr bis zur gewünschten Höhe hinauf drücken konnten. Wie damals auf allen Wasserwerken, wurde eine drehende Bewegung des Treibrades, hier der Windflügelwelle, durch Zwischenwellen bis zu den Pumpen geleitet, und, da man Kurbelbetrieb noch nicht kannte, in die zum Betrieb der Pumpen

---

nutzten sich sehr bald ab. Man musste damit rechnen, dass in jedem Jahre zwei, oft auch drei neue Seile verbraucht wurden. Man begann also an ihre Stelle Ketten zu setzen, die ebenso teuer waren wie die Hanfseile, aber fünf bis sechs Jahre anhielten. Dieser Wechsel hatte anfangs grossen Widerspruch hervorgerufen, der aber angesichts der grossen finanziellen Vorteile, die mit dem Gebrauch eiserner Ketten verbunden waren, wirkungslos blieb. Wasserkraft wurde zuerst im 18. Jahrhundert angewendet, was einen grossen Fortschritt bedeutete. Als man mit den Schächten tiefer ging, wurde die Frage des Seilausgleichs immer dringender. Matschoss erzählt, dass der grosse schwedische Ingenieur und Hüttenmann Polhelm, der die Anlagen des Harzer Bergbaues am Anfange des achtzehnten Jahrhunderts eingehend untersucht hatte, schon im Jahre 1707 einen Seilausgleich mit Unterseil vorgeschlagen und auch Fangeisen angebracht hatte, die verhindern sollten, dass bei Kettenbruch die Trümmer in den Schacht hinabfielen. Calvör berichtet aber, dass der Betrieb mit den Polhelmschen Verbesserungen viel langsamer und beschwerlicher gewesen sei, weil die Ketten Knoten bildeten und die Reibung sehr gross war. Uebrigens hatte auch Leibniz sich noch vor Polhelm mit dem Gewichtsausgleich beschäftigt. Da das Gewicht der Kette in vielen Dingen hinderlich und lästig war, griff man später wieder zu den Hanfseilen zurück, bis dann endlich der Oberbergrat Albert zu Clausthal das Drahtseil erfand und es zuerst auf der Grube Carolina bei Clausthal verwendete. Das war im Jahre 1834.

Wir kehren zurück zum Maschinenwesen im Bergbau am Anfange des achtzehnten Jahrhunderts. Zu dieser Zeit wurden Fördermaschinen nur mit Göpel oder Wasserkraft betrieben. Mit dem Göpel wurden die Wagenkästen der Kippwagen emporgezogen, auf Schienen zu den Transportwagen gefahren und in diese durch Umkippen entleert.

Man nennt das neunzehnte Jahrhundert das Jahrhundert der Technik, und welche gewaltige Arbeit diese geleistet hat, kann man namentlich beim Bergbau erkennen, wenn man die Maschinen zur Zeit vor hundert Jahren mit den gleichartigen Maschinen unserer Zeit vergleicht. Damals hölzerne Saugpumpen mit verhältnismässig geringer Saugfähigkeit, heute elektrisch betriebene, vieltausendpferdige Kreiselpumpen; damals unbeholfene Göpelwerke, heute Fördermaschinen mit verhundertfachter Leistung. Und doch erschienen die Leistungen der damaligen Zeit den damaligen Technikern so überaus gewaltig, dass sie die Möglichkeit, sie zu überbieten, geradewegs in Abrede stellten. Der braunschweigische Hofrat de Florencourt hatte in seiner Schrift „Die Bergwerke der Alten"*) den Nachweis zu erbringen versucht, dass seine Zeit bei den Alten im Bergbau nichts lernen könne, er hatte aber überhaupt in Zweifel gezogen, ob der Bergwerksbetrieb damaliger Zeit je noch verbessert werden könne! Und doch! mit wie mitleidigem Lächeln sehen wir heute auf die maschinelle Ausgestaltung der Bergwerke in jener Zeit herab, oder könnten wir herabsehen, wenn wir nicht erkennen würden, dass das, was geleistet wurde, doch schon das Ergebnis einer jahrhundertlangen, ehrlichen Arbeit war.

Wie werden wohl in weiteren hundert Jahren unsere Nachkommen über unseren heutigen Bergwerksbetrieb urteilen? Aber in einem unterscheiden wir uns von unseren Vorfahren: wir wissen, dass die gegenwärtigen Zustände nur Etappen sind in einem stetigen Fortschreiten, in einer unaufhaltsamen Entwickelung, in der es kein Zurück, nicht einmal ein Halt gibt. Wir wissen, dass ganz besonders auf technischem Gebiet Möglichkeiten in der Zeiten Hintergrund schlummern, die wir heute vielleicht ahnen können, die aber erst eine spätere Zukunft verwirklichen wird; wir wissen, dass wir noch nichts Vollendetes, sondern nur Halbfertiges geleistet haben. —n—

*) Vergl. No. 4 der »Welt der Technik« vom 15. Februar 1911.

Digitized by Google

erforderliche vertikale Bewegung durch Hubdauben umgesetzt. Die Pumpenkolben wurden also ähnlich gehoben wie die Stempel eines Pochwerkes.

Für die Druckleitung waren zunächst nur Rohre aus Holz zu erlangen. Gusseiserne Rohre waren nicht zu beschaffen; man hielt sie auch zuerst nicht für nötig. Es wurden nicht weniger als über 800 Fichtenstämme angefahren, die zu Dauben zerschnitten wurden, aus denen man mit je 7 sehr starken und breiten eisernen Bändern gebundene Rohre von 24 Fuss Länge fassartig zusammensetzte. Diese hölzernen Röhren hatten für das Druckrohr 9 Zoll lichten Durchmesser, für die Abfallrohre zu den Springbrunnen 12 Zoll. Die einzelnen Rohre sollen durch gusseiserne Muffen mit Bleidichtung verbunden worden sein. 1749 wurde noch der erste Pumpversuch gemacht, aber die Druckrohre platzten bei etwas über 60 Fuss Füllung, während die Förderhöhe insgesamt 130 Fuss betrug.

Nun hatte man grosse Furcht vor dem König, denn die übrigen Bauten waren zum grossen Teil schon vollendet und er wartete ungeduldig auf das ersehnte Wasser. Man verschwieg ihm deshalb das Misslingen. Mit Aufwand aller Kräfte wurden in kürzester Zeit 8000 Fuss andere Holzrohre beschafft, die aus Baumstämmen gebohrt waren, wie die gewöhnlichen Brunnenrohre, aber nur mit 5 Zoll lichter Weite. Sie wurden sehr reichlich mit starken eisernen Reifen gebunden. Auch wurden 5 kupferne Windkessel in die Druckleitung eingeschaltet, die zusammen fast 30 Zentner wogen. Aber als man wieder zum Betrieb kam, barsten bei ungefähr der halben Druckhöhe auch diese Rohre. Man war nun genötigt, endlich dem Könige die Sachlage mitzuteilen und als endliche Lösung der Aufgabe die Beschaffung entweder gusseiserner Rohre oder Bleirohre aus den Harzer Werken zu empfehlen.

Der König war sehr aufgebracht über das fortgeworfene Geld, sah aber davon ab, wie er zuerst beabsichtigte, die Unternehmer in ihrer Person exemplarisch zu bestrafen; in einer empfindlichen Weise wollte er sie doch strafen. Er liess nämlich auf Leinwandflächen zwei Esel in Lebensgrösse in Oelfarbe malen und darüber mit Wasserfarben eine Landschaft. Diese grossen Schilder sollten an den Häusern der beiden Holländer, welche die Arbeit projektiert und ausgeführt hatten, aufgehängt werden, so dass, wenn allmählich die Wasserfarben vom Regen abgewaschen waren, die Esel zum Vorschein kamen, welche die Inschrift trugen: „Hollaandse Fontaenen-Maaker". Manger berichtet, dass Friedrich auf viele Fürbitte hiervon Abstand genommen habe.

Endlich ging man dazu über, im Jahre 1753, solidere Rohre zu beschaffen. Gusseiserne waren so rasch nicht zu haben; solche wurden erst später geliefert und eingefügt. Man nahm Bleirohre, von denen, als König Friedrich Wilhelm IV. die neue Anlage ausführen liess, noch ein Teil aufgefunden wurde.

So kam die Anlage endlich zu Stande, und am Karfreitag 1754 hatte Friedrich der Grosse endlich das Vergnügen, die kleine Fontaine neben der Bildergalerie eine Stunde lang springen zu sehen, ungefähr 40 Fuss hoch.

Trotz der Bleirohre waren aber bei dem geringen Durchmesser derselben die Reibungswiderstände in der Leitung so bedeutend, dass die Mühlen nur selten und sehr langsam arbeiten konnten.

Vom September 1753 bis in den April 1754 war es bei aussergewöhnlich starken Regen- und Schneefällen im Winter mit der möglichsten Anstrengung der Mühlen und dadurch, dass man allen Schnee, dessen man habhaft werden konnte, in das Reservoir einfuhr, in über sieben Monaten gelungen, das Bassin so weit zu füllen, dass der König ungefähr eine Stunde lang sich des verhältnismässig dünnen Strahles erfreuen konnte.

Der König aber gab trotzdem in seiner Beharrlichkeit die Sache nicht auf.

Nun kam ein gewisser Pfannenstiel, ein Kupferschmied, der wunderbare Verbesserungen vorschlug.

Eiserne Röhren wurden beschafft und teilweise verlegt neben den Bleiröhren. Zwei Jahre zogen sich diese Arbeiten hin, ohne jeden Erfolg, bis der Siebenjährige Krieg, 1756—63, der Sache ein Ende machte. Der König hatte Bedeutsameres zu tun und kam erst später, als er das Neue Palais baute, nur vorübergehend auf Grund eines vom Hessen-Kasselschen Geheimrat Waitz ausgearbeiteten Projekts wieder auf die misslungenen Versuche zurück. Im Jahre 1780 sind die grossen Pläne der Wasserkünste völlig aufgegeben. Sie hatten die für die damalige Zeit ungeheure Summe von 168 490 Talern verschlungen.

(Fortsetzung folgt.)

Gleislose elektrische Bahnen mit oberirdischer Stromzuführung.

Nach einem in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin gehaltenen Vortrag des Herrn Ingenieurs W. Huth, Direktor der Köhlers Bahnpatente, G. m. b. H. in Bremen.

Mit 9 Abbildungen.

Im folgenden werde ich die Entwicklung und praktische Bedeutung der gleislosen Bahnen schildern, hierbei in grossen Umrissen die bisher bekanntgewordenen Systeme beschreiben, um schliesslich auf die durch fünf deutsche Reichs- und viele Auslandspatente geschützten Konstruktionen meiner Gesellschaft, der „Köhlers Bahnpatente, G. m. b. H." in Bremen und Berlin einzugehen.

Es kann mir entgegengehalten werden, dass ein Betrieb, welcher dem Personen- und Güterverkehr dient und der Schienen entbehrt, logischerweise nicht die Bezeichnung „Bahn" verdient. Darauf erwidere ich, dass die Wagen trotz ihrer Bewegungsfreiheit auf den Strassen von den oberirdischen Fahrleitungen abhängig sind und somit nicht wesentlich von der vorgeschriebenen Bahn abweichen dürfen. Der Ausdruck „gleislose Bahn" ist daher berechtigt, und ich will mich hinfort dieser Bezeichnung bedienen.

Die ersten Versuche, einem mit Elektromotoren versehenen, auf der Strasse fahrbaren Wagen den notwendigen Strom von aussen zuzuführen, sind bereits im Jahre 1882 gemacht wor-

Digitized by Google

den. Die Firma Siemens & Halske war es, die auf einer Versuchsstrecke bei Berlin einen Wagen vorführte, der nicht an Schienen gebunden und mit zwei auf die Hinterräder wirkenden Motoren ausgerüstet war, die ihren Strom oberirdischen Leitungen entnahmen. Im Prinzip regelrecht durchgebildet, rollte auf den horizontal nebeneinander angeordneten Plus- und Minusleitungen ein achträdriger Kontaktapparat, der durch sein Eigengewicht am Entgleisen verhindert wurde und durch Doppelkabel mit den Motoren verbunden war. Zu günstigen Resultaten dürfte man auf den Versuchsfahrten nicht gekommen sein, denn bis zum Jahre 1900 hatte man nichts wieder von gleislosen Bahnen gehört.

Die letzten Jahrzehnte des vorigen Jahrhunderts gehörten der Entwicklung und Einführung der elektrischen Strassenbahnen, deren Vorteile, aber auch Nachteile inzwischen genügend bekannt geworden sind. Wenn ich von Nachteilen der Strassenbahnen spreche, dann habe ich hierbei in erster Linie die hohen Anlagekosten im Auge, die hauptsächlich durch die Beschaffung und Verlegung der Schienen entstehen. 1 km Doppelgleis, in Asphalt verlegt, kostet ca. 175 000 Mark, und ein Schnellverkehr ist trotzdem nicht immer möglich. Bei einfachster Ausführung des Oberbaues und nur einem Gleis mit Ausweichen ist immer noch mit ungefähr 40 000 Mark Kosten pro km lediglich für die Gleisanlage zu rechnen, ganz abgesehen davon, dass in verhältnismässig schmalen Strassen und auf schmalen Chausseen die Anlage einer Schienenbahn unmöglich ist. Diese Tatsachen trugen dazu bei, sich wieder mit der Einführung anderer Verkehrsmittel zu beschäftigen; denn nachdem die gewinnversprechenden Strassenbahnlinien fast vollständig ausgebaut sind, ist es notwendig, die weniger lukrativen Strecken zu erschliessen. Ich möchte behaupten, dass sich zurzeit sämtliche Strassenbahnverwaltungen mit Anträgen beschäftigen, diese oder jene Verbindung zu schaffen; in den meisten Fällen werden die Verhandlungen aber zu keinem Erfolge führen, da sie an der Rentabilitätsfrage scheitern, es sei denn, dass sich Interessenten finden, die tief in den Geldbeutel greifen und die mit Sicherheit zu erwartende jährliche Unterbilanz decken.

Als Retter in der Not schien der Benzinomnibus die fühlbare Lücke ausfüllen zu sollen. Die fortschreitenden Erfolge auf dem Gebiete des Automobilwesens hatten auch zur Konstruktion der grossen Kraftwagen geführt, welche, vollkommen bewegungsfrei, allen Anforderungen, die man an ein modernes Verkehrsmittel stellte, gerecht zu werden versprachen. Aber man hatte sich gewaltig verrechnet! Neben den unliebsamen Nebenerscheinungen, von denen ich nur den unangenehmen Benzingeruch erwähne, stellen sich die Kosten pro Wagenkilometer so hoch, dass auch trotz des Fortfalls der Gleise eine Rentabilität nur in den allerseltesten Fällen möglich ist. Auf dem vor zwei Jahren in München veranstalteten Kongress des Internationalen Strassen- und Kleinbahnvereins ist von berufener Seite bekanntgegeben worden, dass sich die Unkosten des Benzin-Automobilbetriebes in einer Grossstadt auf 61 Pfg. pro Wagenkilometer stellen, und dass an Reservewagen 30 Prozent zu halten sind.

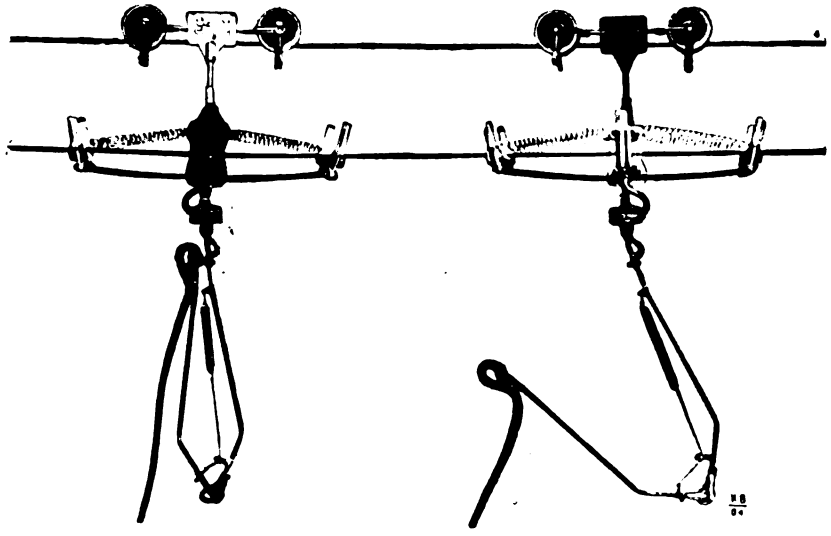


Abb. 1. Abb. 2.

Der Köhlersche Stromabnehmer.

Vorstehende Zahlen geben die beste Antwort auf die Frage, aus welchem Grunde denn eigentlich immer wieder Benzinbetriebe eingestellt werden, die anfänglich mit so grossen Hoffnungen eröffnet wurden.

Diese Misserfolge mussten das Interesse wieder auf die „gleislosen Bahnen" lenken, die jetzt endgültig dazu berufen scheinen, die Strassenbahnen dort zu ersetzen, wo es heisst, an Anlagekapital und Betriebskosten sparen.

Bei der Umschau nach einem geeigneten System ist der von den französischen Ingenieuren Lombard-Gérin und Bonfiglietti am Anfang dieses Jahrhunderts geschaffenen Konstruktionen zu gedenken. Das System Lombard-Gérin, welches in Paris probiert wurde, beruht auf der Kombination eines Kontaktapparates mit eingebautem kleinen Motor, der von den Wagenmotoren mit Strom versorgt wird und auf den Stromabnehmer derart einwirkt, dass derselbe vor dem Wagen herläuft und nicht durch die zu den Motoren führenden Kabel nachgezogen werden muss.

Den Bemühungen der genannten französischen Ingenieure gelang es auch, eine deutsche Firma für ihre Sache zu interessieren, die eine Probestrecke vom Bahnhof Eberswalde nach der

Digitized by Google

Stadt einrichten liess. Das System bewährte sich indessen nicht, so dass der Betrieb wieder eingestellt werden musste.

Inzwischen hatten die deutschen Ingenieure Stoll und Schiemann den Wert der gleislosen elektrischen Bahnen ebenfalls erkannt, und arbeiteten eifrigst an deren Vervollkommnung. Stoll suchte den schon von Siemens & Halske benutzten Rollenabnehmer zu vereinfachen und ist nach eingehenden Versuchen zu dem nachstehend beschriebenen System gelangt. Für jeden Fahrdraht sind zwei Rollen bestimmt, die durch ein Gewicht fest gegen die Drähte gepresst werden. Auf diese Weise wird einem Entgleisen des Stromabnehmers in Kurven vorgebeugt. Die Rollen sind natürlich gegeneinander isoliert, und flexible Kabel führen den Strom den Motoren zu. Stoll, welcher mit einer österreichischen Fabrik zusammenarbeitet, hat mit seinem System bessere Erfolge gehabt als seine Vorkämpfer, und zurzeit sind in Oesterreich mehrere Strecken in ständigem Betrieb. Auf der Linie Pötzleinsdorf—Salmannsdorf bei Wien sind vier Fahrleitungen vorgesehen, damit zwei sich begegnende Wagen ohne Aufenthalt aneinander vorbeifahren können.

Der Zivilingenieur Max Schiemann ging von der Idee aus, die bewährten Strassenbahnnormen beizubehalten, und so glaubte er auch, die bekannten Rollenstromabnehmer mit verwenden zu sollen. An Stelle der Rollen benutzt Schiemann Gleitschuhe, die drehbar gelagert sind und ein allerdings sehr begrenztes Abweichen der Wagen von den Fahrdrähten gestatten. Beim Ausweichen zweier Wagen müssen die Kontaktstangen des einen Wagens solange von den Leitungen entfernt werden, bis der Gegenwagen vorübergefahren ist. Ebenso wie Stoll hat sich auch Schiemann Eingang mit seinen Bahnen zu verschaffen gewusst, bei denen er anfänglich von einer Gummibereifung der Räder Abstand genommen hatte.

Von ganz andern Gesichtspunkten als Siemens & Halske, Lombard-Gérin, Stoll und Schiemann ging Ingenieur Köhler, welcher sich seit Jahren mit der Konstruktion von Benzin- und Elektroautomobilen befasst hatte, aus, als er sich den „gleislosen Bahnen" zuwandte. Köhler legte die Fahrdrähte nicht horizontal nebeneinander, sondern vertikal übereinander und schuf damit wesentlich günstigere Verhältnisse für den wichtigsten Teil, den Stromabnehmer. Ich bemerke hierbei der Vollständigkeit halber, dass die „gleislosen Bahnen" stets die Verwendung zweier Drähte für eine Fahrtrichtung bedingen, da durch den Fortfall der Schienen die Rückleitung des Stromes zur Zentrale durch eine besondere Leitung erfolgen muss.

Wie die Abb. 1 u. 2 zeigen, besteht der Köhlersche Stromabnehmer aus zwei Rollen, die auf dem oberen Draht, der Minusleitung, laufen, und zwei Schleifbügeln, die den Plusstrom dem unteren Draht entnehmen. Den bei Strassenbahnen gemachten Erfahrungen entsprechend werden die Rollen aus Bronze und die Schleifbügel aus einer Aluminiumlegierung hergestellt. Die Bügel sind verhältnismässig breit ausgeführt, damit sich der Stromabnehmer evtl. seitlichen Zügen entsprechend einstellen kann, und die Oberleitung nicht unzulässigen Beanspruchungen ausgesetzt wird. Die Bügel werden durch Federkraft gegen den Fahrdraht gepresst, während der nötige Rollendruck durch das Eigengewicht des Abnehmers herbeigeführt wird. Die Bügel sind gelenkig an dem Tragkörper des Abnehmers befestigt, so dass sie sich stets an die Fahrdrähte anschmiegen können. An dem Tragkörper sind ferner die Kontaktrollen angebracht, die von den Schleifbügeln doppelt isoliert sind.

Am unteren Teile des Stromabnehmers befindet sich ein sehr wichtiger Apparat, die sog. Schleifdose; dieselbe ist so konstruiert, dass die daran angeschlossene Kabelschleife beliebig oft um ihre eigene Achse gedreht werden kann, ohne dass dies für die zum Motor führenden Kabel irgendwie hinderlich oder gar gefährlich wäre, was beim Manövrieren der Wagen notwendig und von grossem Vorteil ist. Das Gehäuse der Schleifdose ist durch ein kurzes Kabelstück mit dem Tragkörper des Abnehmers verbunden und steht auf diese Weise im Kontakt mit den Schleifbügeln und der Plusfahrleitung. Ein zweites

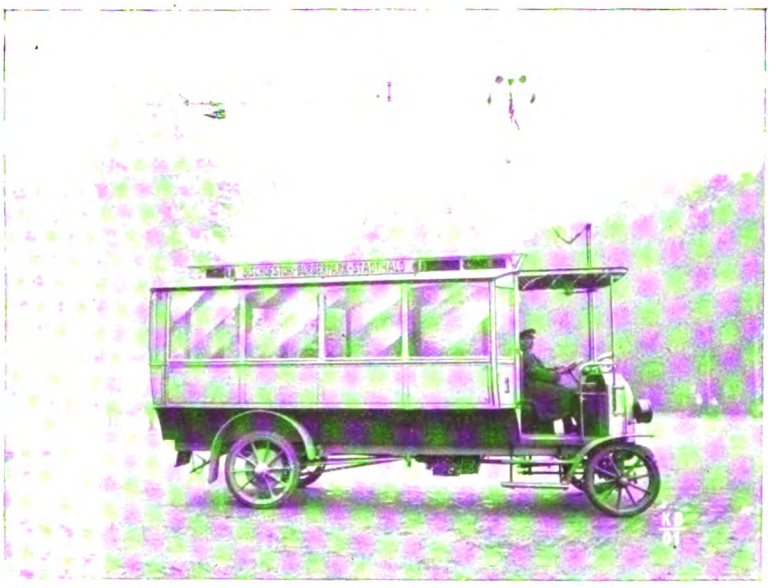


Abb. 3. Austauschvorrichtung.

Digitized by Google

Kabelstück verbindet den inneren, vom Gehäuse isolierten Mechanismus der Schleifdose mit den Rollen und stellt so die elektrische Verbindung mit der Minusfahrleitung her. Die aus zwei gelenkig verbundenen Rohrstücken angefertigte Kabelschleife ist an einem Zapfen der Schleifdose angeschraubt, und ein durch die Rohre der Schleife hindurchgezogenes Kabel ist an die im Gehäuse isolierten Kontaktstücke angeschlossen. Auf diese Weise wird der positive Strom, welcher von den Schleifbügeln angenommen wird, durch das Metall der Kabelschleife geleitet, während das im Innern der Rohre befindliche isolierte Kabel mit den Rollen, also mit der negativen Leitung, in Verbindung steht. Am freien Rohrende der Schleife sind dann die zu dem Wagenmotor führenden Kabel einerseits mit den Rohren und anderseits mit der isolierten Leitung befestigt.

12—15 Sekunden. Durch das Austauschen der Stromabnehmer wird es ermöglicht, die Wagen an jeder beliebigen Stelle der Strecke ausweichen zu lassen. Die Hebelanordnung ist notwendig, um zu verhindern, dass die Kabel zu tief herunterhängen und von andern Fuhrwerken erfasst werden. Die Kabel werden mit Hilfe der Austauschvorrichtung bis zu 4 m senkrecht über Erdboden geführt und laufen dann erst, von der Vertikalen abweichend, zum Stromabnehmer. Es kann also ein hochbeladenes Fuhrwerk an einem Wagen der gleislosen Bahn vorbeifahren, ohne dass die geringste Gefahr besteht, die Kabel könnten beschädigt werden.

Allein diese Einrichtung des Austauschens der Stromabnehmer an jeder beliebigen Stelle der Strecke sollte schon genügen, die Vorteile der „gleislosen Bahnen" zu erkennen. Wer hat nicht

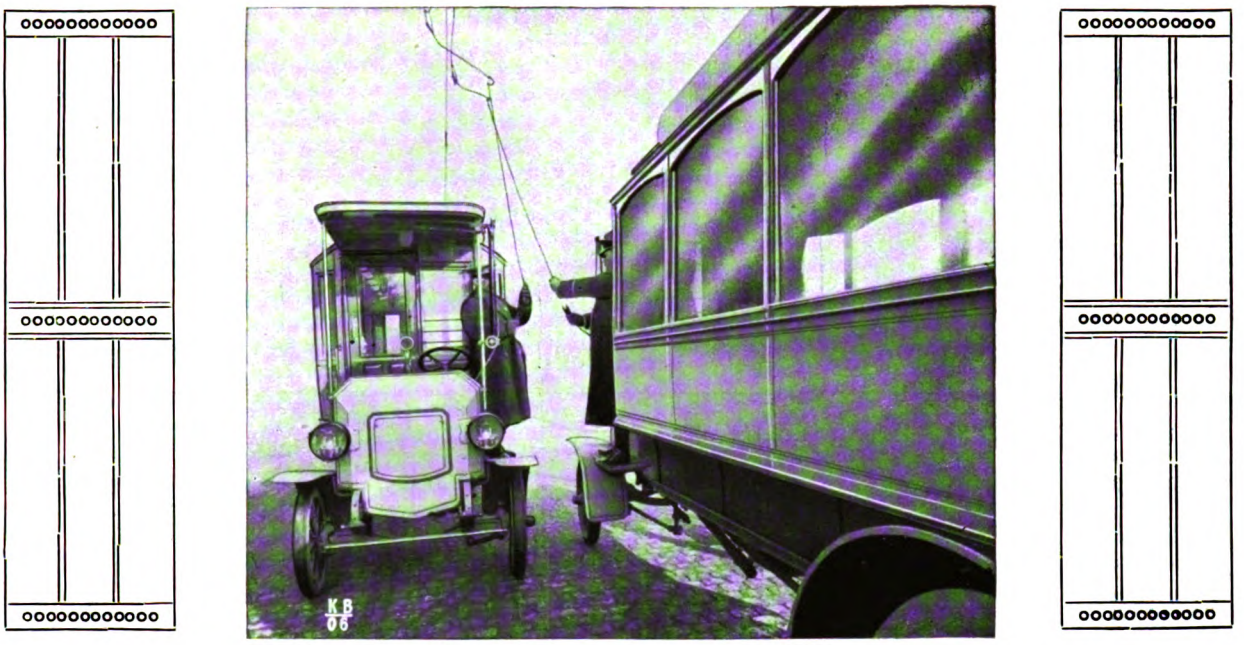


Abb. 4. Begegnung zweier Wagen.

Die Kabelschleife hat in der Hauptsache den Zweck, den Stromabnehmer beim Anfahren des Wagens langsam in Bewegung zu setzen. Dies wird dadurch erreicht, dass sich zunächst die Schenkel öffnen (Abb. 2) und eine Spiralfeder soweit anspannen, bis die Federkraft die Reibungswiderstände überwunden hat. Die vertikale Anordnung der Fahrdrähte hat es ermöglicht, den Stromabnehmer so zu konstruieren, dass nur ein ganz mässiger Druck der Rollen und Bügel gegen die Fahrdrähte notwendig ist.

Die vom Stromabnehmer kommenden zwei Kabel werden zur Austauschvorrichtung geführt (Abb. 3). Dieselbe besteht aus einem um einen Zapfen drehbaren rechtwinkligen Hebel, welcher sich am Dach des Vorderperrons links vom Führer befindet. Durch den vertikalen rohrförmigen Schenkel des Hebels sind die Kabel hindurchgeführt. Begegnen sich zwei Wagen (Abb. 4), legen die Führer das nach oben gerichtete, rohrförmige Hebelende nach unten, lösen durch einen Druck auf zwei Sperrklinken die Kuppelungen, tauschen ihre Stromabnehmer aus, stellen die Kontakte wieder her, bringen die Hebel in ihre normale Lage, und die Fahrt wird fortgesetzt. Diese Manipulation erfordert einen Zeitaufwand von etwa

schon auf eingleisigen Strassenbahnstrecken minutenlang in den Ausweichen warten müssen, und welche Gefahren sind damit verbunden, wenn ein Wagen nach zu langem Aufenthalte seine Fahrt fortsetzt, ohne zu wissen, wo sich der Gegenwagen befindet und aus welchem Grunde er sich verspätet hat? Sofern es sich um einen dichten Verkehr handelt, der gleichzeitig die Rentabilität der Bahn günstig beeinflusst, lassen sich ohne weiteres zwei Fahrleitungssysteme anordnen, so dass die Wagen glatt aneinander vorbeifahren können. Es würde dies einer doppelgleisigen Strassenbahn entsprechen, nur mit dem Unterschiede, dass sich die gleislose Bahn dadurch um etwa 3000 Mark per Kilometer verteuert, während für ein zweites Gleis noch 30 000 Mark zu den schon angegebenen Kosten für ein einfaches Gleis hinzukämen. Hierbei ist immer einfachste Strassenbefestigung vorausgesetzt; bei gutem Pflaster oder Asphalt stellt sich die Gleisanlage im Preise noch wesentlich höher, während die gleislose Bahn hiervon gar nicht beeinflusst wird.

Von der Kuppelung werden die Kabel zur Kabeltrommel geführt, welche sich vor dem Fahrer am vordersten Teile des Wagens befindet. Diese Trommel steht unter Federspannung derart, dass

Digitized by Google

sich die Kabel ständig je nach Bedarf auf- und abwickeln. Der Wagen kann sich auf diese Weise bis zu 10 m von den Leitungen entfernen, ohne dass es einer besonderen Vorsicht seitens des Fahrers bedarf. Beim Wiederheranfahren an die Leitung wickeln sich die Kabel automatisch glatt auf die Trommel auf. An den Stirnwänden der für die Plus- und Minusleitungen geteilten Trommeln sind ringförmige Kontakte angebracht, an denen die Kabelenden befestigt sind, und von welchen mittels Kohlenbürsten die Weiterführung des Stromes erfolgt.

Von der Kabeltrommel führen die nunmehr festverlegten, isolierten Leitungen über einen automatischen Ausschalter, eine Sicherung, zum sogenannten Kontroller, welcher vom Fahrer genau wie im Strassenbahnbetriebe bedient wird. Vom Kontroller aus wird der am Untergestell befestigte Motor eingeschaltet, und die Geschwindigkeit, mit welcher der Wagen fahren soll, reguliert.

Im allgemeinen werden fünfzehn- bis fünfundzwanzigpferdige, schnellaufende Motoren verwendet, welche vorübergehend wesentlich überlastet werden dürfen. Der Motor arbeitet mittels Kardanwelle und Differentialgetriebe auf die Hinterräder.

(Schluss folgt.)

Modernes Spielzeug.

Mit 5 Abbildungen.

Was das Kunstwerk dem Erwachsenen ist, ist das Spielzeug dem Kinde, es entreisst das Kind der Wirklichkeit, es ermöglicht ihm, sich in eine Welt des Scheins, der Phantasie hineinzuleben, eine Welt, die ihm darbietet, was die nüchterne Wirklichkeit versagt. Während aber der Erwachsene sich begnügt, das Kunstwerk zu besehen, sich par distance an ihm zu erfreuen, will das Kind es vollständig in Besitz nehmen, es mit den Händen greifen, es fassen, mit ihm in möglichst innige Berührung kommen und will in der Zauberwelt, die ihm das Spielzeug eröffnet, selbst eine tätige Rolle spielen.

Abb. 1. Dorf von K. Gruber.

Das Kind belebt sein Spielzeug. Mit der allmächtigen Kraft der Phantasie sieht das Mädchen in der Puppe ein Kind, dessen Wartung es sich mit der Hingebung widmen müsse, die es bei seiner Mutter beobachtet und selbst empfunden hat. Der Knabe sieht in seiner Schaar Zinnsoldaten eine wirkliche Armee, die er als Feldmarschall befehligt, und er ist überzeugt, dass seine Armee unter seiner glänzenden Leitung einen Feldzug siegreich bestehen kann, wenn sie ihn nicht schon in einem vom Knaben angezettelten Kriege bestanden hat. Der junge Elektriker, eine neue Abart des spielenden Kindes, lässt seine elektrische Strassenbahn laufen, bei der er Aufsichtsrat und Generaldirektor und Motormann und Schaffner in einer Person ist usw.

Der Wille des Kindes herrscht über das Spielzeug als unabwendbares Schicksal, das Mädchen suggeriert sich selbst, die Puppe sei unartig und unfolgsam gewesen und straft sie, der Knabe lässt einen Soldaten Verrat begehen und tötet ihn und belebt ihn wieder usw., alles durch die gewaltige, noch von keiner Verstandesarbeit gestörte Phantasie.

Was genügt nicht alles dem Kinde als Spielzeug, so lange es nicht durch Dargebotenes und durch seine Erziehung anspruchsvoll geworden ist? Muscheln, die es am Strande, glänzende Steinchen, die es am Wege findet, sind ausreichend, um ihm als gern gesehenes Spielzeug zu dienen. Ein Stück Holz, das es mit Fetzen und Lappen umkleidet, genügt oft dem Mädchen, sich selbst eine Puppe herzustellen, der es sich mit keiner kleineren Liebe widmet, als nur irgendein Kind vornehmer Kreise seiner mechanisch bewegten, elegant toilettierten Puppe entgegenzubringen imstande ist. Der Knabe steckt in ein kleines Stück Holz vier kleine Stäbchen, welche die Füsse repräsentieren sollen, und schafft sich auf diese Weise ein Ding, das er ganz nach Bedürfnis und Belieben als Pferd oder Ochsen oder Esel oder auch Löwen bezeichnet und demgemäss behandelt. Die Phantasie hat eben keine Grenzen. Da bekommt das Mädchen mit einmal eine wirkliche Puppe mit Porzellangesicht mit verrenkbaren Gliedern, und der selbstangefertigte »Fetzenbinkl« hat jeden Wert verloren und wird einfach weggeworfen. Und der Knabe erhält plötzlich eine Schachtel mit Tieren, die in der Ausführung zwar recht primitiv, von denen aber doch schon das Pferd braun, der Esel grau, der Löwe gelb angestrichen sind, und die sich dadurch von einander unterscheiden, und das selbstgefertigte Tier wird keines Blickes mehr gewürdigt und fliegt in den

Digitized by Google

Mülleimer. Das Kind erfasst eben mit bewundernswerter, kaum zu fassender Schnelligkeit und Schärfe Vorzüge einer verfeinerten Kultur und, wenn es dann die Wahl hat, greift es wie ein Erwachsener zum Besseren, zum Schöneren. Und da nun die Verfeinerung in allem, was zum menschlichen Leben gehört, die Verschönerung des Wohnhauses und der Wohnung und des Hausrats stets fortschreitet, und man unentwegt bestrebt ist, selbst den Dingen, die zum alltäglichen Leben gehören, einen Schein von Kunst zu verleihen, wurde auch das Spielzeug einer Reform an Haupt und Gliedern unterworfen, und Kunst, Kunst lautet heute die Devise unter der das Spielzeug für das Kind angefertigt wird, für das eben das Beste gerade gut genug erscheint.

Tatsächlich werden denn auch heute Spielzeuge angefertigt, die selbst den strengsten Kunstanforderungen genügen. Hervorragende Künstler finden es keineswegs unter ihrem Werte, Entwürfe für Kinderspielzeug herzustellen und liefern Entwürfe für alle Arten. Heute ist eine Stadt in der Spielzeugschachtel nicht mehr eine Anzahl viereckiger Holzklötze mit darauf geklecksten Fenstern und einer Türe unten in der Mitte und mit gleichgeformten roten Dächern, sondern sie ist eine Sammlung von kleinen, geschmackvoll stilisierten Häuschen mit schönen Fassaden, die künstlerisch konzipiert sind, jedes Haus für sich ein geschlossenes Ganzes. Zusammengestellt bilden sie eine Strasse, deren sich keine Grosstadt zu schämen brauchte,

Abb. 2. Grosse Stadt von J. Widmann mit Häusern und Mauern, aufzustellen auf grossem farbigen Plan.

Jetzt stehen sich zwei Anschauungen gegenüber. Die eine meint, das einfache Spielzeug, wie es die vergangenen Tage kannten, wirke erziehlicher auf das Kind, weil es seiner Phantasie grösseren Spielraum lässt als das vollendet ausgeführte; die andere Anschauung geht dahin, je künstlerischer das Spielzeug, desto erziehlicher und wertvoller sei es, und alles, was geeignet wäre, Kunst in das Leben des Kindes zu tragen, müsse mit Freude begrüsst werden.

Wir denken, dass wie in so vielen andern Dingen auch hier der Mittelweg der richtigste sei. Das Spielen des Kindes mit Dingen, die ihm die Natur bietet, mit Muscheln, Steinchen, Blumen u. dgl., auch das Spielen mit Dingen, die es in welch plumper Form immer sich selbst anfertigt, wird immer zu begünstigen sein; was ihm aber an künstlich hergestelltem Spielzeug geboten wird, soll nicht in rohen Formen gehalten sein, sondern in einer Form, die geeignet ist, künstlerischen Sinn zu wecken und zu fördern, den Geschmack zu veredeln.

würde das Spielzeug als Modell für wirkliche Bauten dienen. Und die Schachtel mit den Tieren enthält nicht mehr gleichfalls kleinere, viereckige Holzklötzchen mit glatten Flächen und mit kleinen Köpfen und jedes mit vier Füsschen, sondern wirkliche Nachbildungen der Tiere, die sie darstellen sollen, hergestellt mit guter Naturbeobachtung und mit feiner Charakteristik.

Die Firma Th. Heymann in Grossolbersdorf in Sachsen hat eine Bildersammlung erscheinen lassen mit Abbildungen von »Dresdner Spielzeug«, das in ihren Werkstätten nach Entwürfen von Künstlern hergestellt und angefertigt wird. Einige der darin enthaltenen Bilder bringen wir in Reproduktion, so z. B. ein Dorf nach Entwürfen von K. Gruber und mit Figuren von M. Junge, darstellend eine Postkutsche, Frachtwagen, Eselskarre, Kutsche usw.

Man sieht hier am Bilde, was wir vorher gesagt haben; welcher Unterschied zwischen dem Dorf wie es früher im Spielwarenkasten enthalten war, und diesem Dorf! Sind es nicht richtige

Digitized by Google

Dorfhäuser, der Natur nachgebildet und dabei doch idealisiert, und die Kirche mit der Ummauerung! Und ein zweites Bild, darstellend von J. Widnmann entworfenes Spielzeug, das eine Stadt bildet, oder ein drittes Bild, das bewegliche Tierfiguren zur Ansicht bringt. Ist es möglich, einen richtigen Dackel mit wenigen Strichen köstlicher darzustellen, wie es hier dem Maler Urban gelungen ist? Massiv und anscheinend ungeschlacht aus Holz gemacht und doch wie naturtausende von Menschen leben in Deutschland von der Herstellung und dem Verkauf von Spielwaren. Frühzeitig hat sich die Erzeugung schon zum Kunstgewerbe erhoben, und das Talent dazu vererbte sich in Sachsen, Thüringen, Württemberg und Bayern in Tausenden von Familien von Generation zu Generation und wird weiter gepflegt oft unter sehr bescheidenen Existenzbedingungen. Diese Spielwarenerzeuger, die meist Heimarbeiter sind, können heute noch als berufene Erben der deutschen

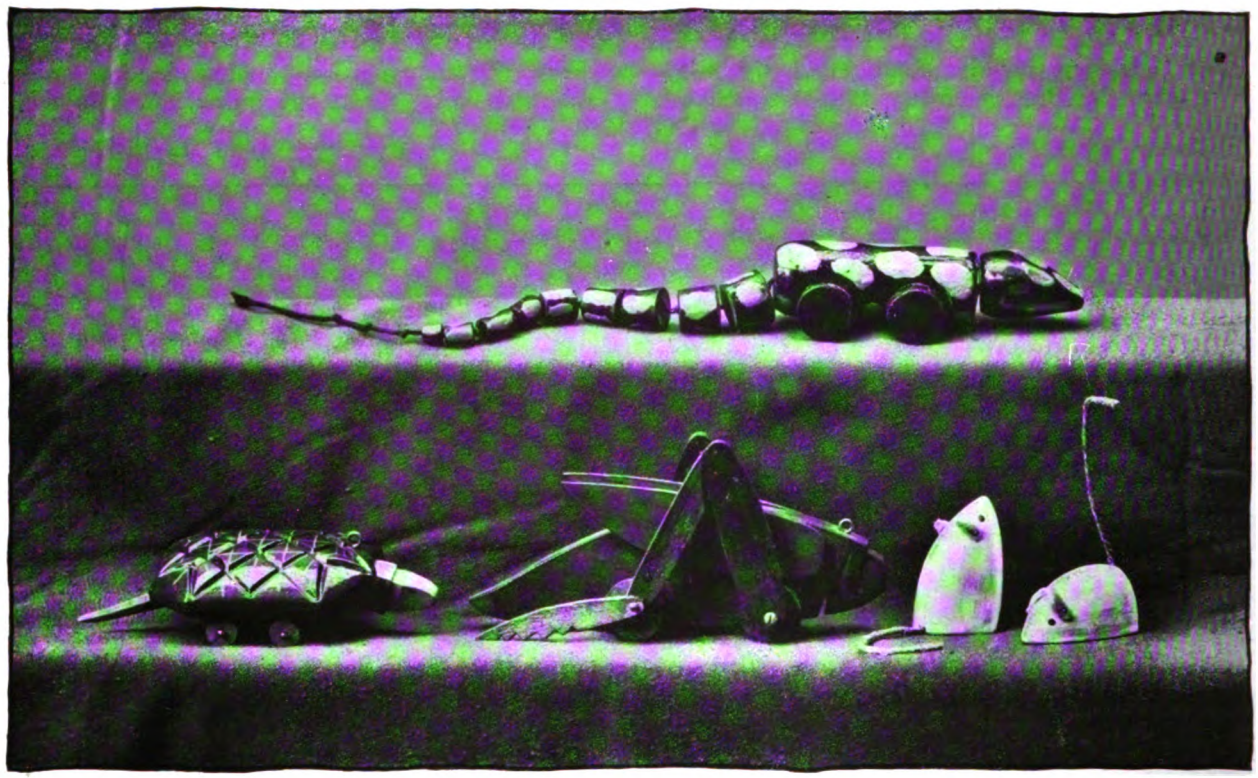


Abb. 3. Bewegliche Holztiere von Richard Kuöhl. Eidechse, schwarz-gelb, sehr beweglich, 37 cm lang. Schildkröte, sehr beweglich, 14 cm lang. Heuschrecke, grün gebeizt, Beine bewegen sich, 20 cm lang. Maus, 7 cm lang.

getreu sind diese bewegliche Eidechse, Schildkröte, die Heuschrecke und die Maus, nach Entwürfen von Rich. Kuöhl, alles beweglich zur Freude und zum Vergnügen des Kindes! Empfindet man nicht selbst die Lust, noch einmal Kind zu werden, um mit diesen schönen Sachen spielen zu können? Welche köstliche Typen bilden die Fingerhutfiguren nach Entwürfen von M. Junge: das Dienstmädchen, der Bettler, der Türke, die Sennerin, der Holländer und die Holländerin!

Dass das Spielzeug nicht allein nur dazu dient, die Langeweile des Kindes zu verscheuchen und ihm die Zeit zu kürzen, dass es auch erzieherische Funktionen auszuüben hat, wird heute ernstlich nicht mehr bestritten, und schon aus diesem Grunde ist die Fortentwicklung der Spielzeugindustrie auf den jetzt beschrittenen Pfaden dringend zu wünschen. Die Unterstützung dieser Industrie erweist sich aber besonders für Deutschland als nationale Ehrenpflicht. Frankreich und England mögen uns in kunstgewerblichen Dingen in manchen Stücken voraus sein. Seit Jahrhunderten aber ist die deutsche Spielwarenindustrie massgebend, ihre Erzeugnisse sind unübertroffen, und der Export von Spielwaren blühte in Nürnberg schon zu Zeiten Albrecht Dürers. Er dürfte heute die Höhe von 60 Millionen Mark im Jahre erreicht, wenn nicht schon überstiegen haben. Hundert-

Handwerksmeister gelten und sie können sich rühmen, die Weltmeisterschaft Deutschlands in der Spielzeugfabrikation begründet und bis heute aufrecht erhalten zu haben. Die deutsche Spielwarenerzeugung kann auf eine mehr als 500 jährige Entwicklung zurückschauen und ist zu einer Vervollkommnung gelangt, die bisher von keinem andern Volk der Erde erreicht wurde.

Diese Vervollkommnung aber ist es, die eine Opposition gegen das gezeitigt hat, was man Luxus auf diesem Gebiete nennt. Man glaubt, dass heute dem Kinde zuviel geboten wird. Für und gegen

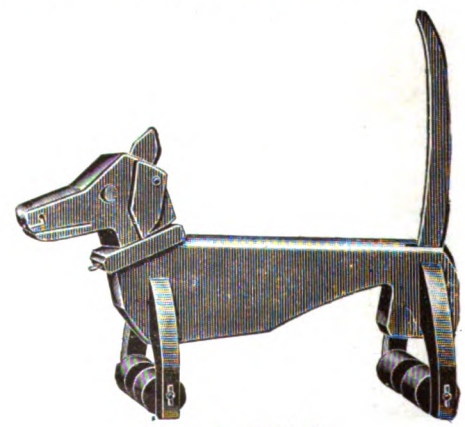


Abb. 4. Dackel.

Digitized by Google

diese Ansicht lässt sich alles sagen, was überhaupt für und gegen Entwicklung des Luxus gesagt wird. Dass dieser Luxus ein Zeichen einer höheren Kulturentwicklung ist, dürfte unbestreitbar sein, und jedenfalls liegt die Gefahr nahe, dass, wenn man wieder zur vollständigen Einfachheit zurückkehren wollte, die Kunst mit vernichtet würde. Wenn man die künstlerische Erziehung des Kindes als etwas Erwünschtes, etwas Anzustrebendes ansieht und bezeichnet, wird man die Vervollkommnung, die das Spielzeug in einer vielhundertjährigen Entwicklung erreicht hat, nie gering schätzen und wird nie mit Recht verlangen können, dass man den lenden Kindes soll allmählich durch richtiges Spielzeug zu der Neigung für den Gegenstand herangeleitet werden, in dem es volle Meisterschaft erlangen soll, wenn es einmal ein Mann geworden ist «

Ob tatsächlich in der Wahl des Spielzeugs sich die Neigung des Kindes zu einem bestimmten Berufe offenbare, ist heute noch Geheimnis, noch hat sich niemand gefunden, der bei den bedeutenden Männern der verschiedenen Berufsklassen nach ihren Lieblingsspielzeugen in der Jugend nachgeforscht hätte. — Man würde irre gehen, wollte man die Bezeichnung »modernes Spielzeug« mit »Mode« in Zusammenhang bringen und meinen,

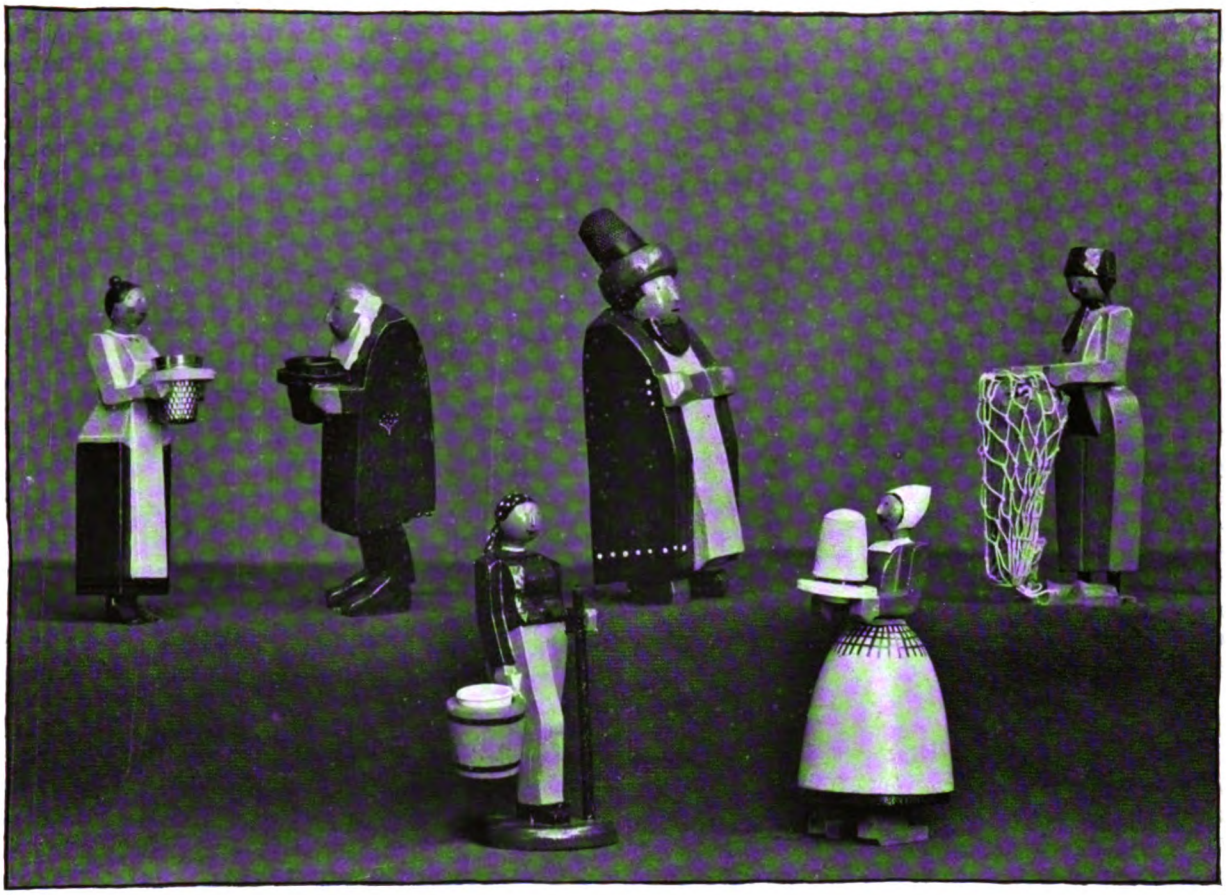


Abb. 5. Fingerhutfiguren von M. Junge. Dienstmädchen. Bettler. Türke. Holländer. Sennerin. Holländerin.

Kindern unserer Jetztzeit, die in einer modernen Kultur aufwachsen, ein so einfaches Spielzeug darbiete, wie es in Zeiten geschehen ist, die wir Gott sei Dank lange hinter uns haben. Eine gleichfalls noch lange nicht endgültig beantwortete Frage ist, in welchem Masse das Spielzeug, das den Neigungen des Kindes entspricht, mit seiner späteren Berufswahl in Zusammenhang steht. Kein Geringerer als Plato hat dieser Ansicht in seinem Buche über die Gesetze der Athener Ausdruck gegeben, indem er sagt: »Ich behaupte, der als Mann in irgend einem Berufe etwas tüchtiges leisten soll, muss sich schon von Kindheit darauf einüben, indem er sich in Spiel und Ernst mit den Sachen beschäftigt, die dazu gehören. Wer z. B. ein guter Baumeister werden will, muss schon im Kinderspiel kleine Häuser aufsetzen und der Erzieher soll jedem ein Handwerkzeug herbeischaffen, das dem richtigen möglichst getreu nachgemacht ist. Ein künftiger Architekt soll frühzeitig lernen, mit Mass und Richtschnur umzugehen. Ein guter Soldat soll im Spiel schon reiten lernen. Die Seele des spie-

modernes Spielzeug sei von den vorübergehenden Launen der Mode beeinflusst. Unter modernem Spielzeug wird man vielmehr das Spielzeug im modernen Sinne verstehen, das ist das Spielzeug, welches Kunst in das Leben des Kindes einführt und das Kind wieder in das Bereich der Kunst. Deshalb ist der Wert des Spielzeugs auch nicht von dem Luxus abhängig, mit dem es umgeben ist und von der Preislage. Ein billiges Spielzeug kann unter bestimmten Voraussetzungen und unter gewissen Bedingungen, wenn es diese erfüllt, künstlerisch und deshalb erzieherisch wirken, ein sehr teueres kann diesen Zweck vollständig verfehlen.

Dasjenige Spielzeug, das den Schönheitssinn des Kindes veredelt, das ein in ihm vielleicht schlummerndes Talent weckt, das es lehrt, künstlerisch zu empfinden und zu geniessen, das ist das moderne Spielzeug, und freudig ist alles zu begrüssen, was dazu beiträgt, die Fortentwicklung des Spielzeugs in diesem Sinne zu fördern.

Dr. A. M.

Digitized by Google

Künstliche Kälte.

Hierzu 4 Abbildungen auf dem Titelbild und 2 Textabbildungen.

In rastloser Tätigkeit und mit erstaunlichem Erfolge strebt der Mensch danach, sich die Naturkräfte dienstbar zu machen. Kräfte, die früher als unüberwindlich galten, bieten heute kaum noch ein Hindernis. Der Untergang der Sonne am Abend bezeichnet nicht mehr den Eintritt unabwendbarer Dunkelheit, die den Menschen des Lichtes beraubt, sondern die moderne Beleuchtungstechnik ermöglicht es, der Nacht künstlich die Helle des Tages zu geben. Die Technik der Heizung spendet uns künstlich die Wärme, die uns in den Wintermonaten die Natur versagt. Umgekehrt weiss der Mensch auch das lästige Uebermass von Hitze während des Sommers mechanisch herabzumindern und bei erschlaffender Wärme den erfrischenden Einfluss niedriger Temperaturen auf sich wirken zu lassen, weiss die Haltbarkeit leicht verderblicher Genusswaren durch Kälte zu erhöhen und ihre durch Einwirkung von Wärme gefährdete Schmackhaftigkeit mittels niedriger Temperaturen zu bewahren. So kann man z. B. Milch, die bei + 15 Grad C. in 90 Stunden gerinnt, durch Abkühlung und Aufbewahrung bei + 2 Grad 14 Tage lang frisch erhalten.

Freilich das aus Bächen und Teichen stammende natürliche Eis wimmelt von Tausenden von Krankheitskeimen, und es ist bekannt, welche Gefahren der Genuss und die Verwendung derartigen Roheises in sich birgt. Mehr als bisher wird man sich gegen die durch Roheis drohenden gesundheitlichen Schädigungen schützen. Der Polizeisenat von Nürnberg hat zum Beispiel den Erlass einer ortspolizeilichen Vorschrift beschlossen, wonach die Verwendung von Natureis bei der Zubereitung von Nahrungs- und Genussmitteln verboten wird.

Aber auch in anderer, vor allem in wirtschaftlicher Beziehung zeigt die Natureiskühlung grosse Mängel. Die Kosten der beschwerlichen und umständlichen Gewinnung sind sehr beträchtlich. Muss man ferner selbst bei dem besten Roheis mit recht hohen Schmelzverlusten rechnen, so steigern sich diese noch ganz erheblich, wenn das Eis (wie es bei gelinden Wintern mit frühzeitigem Eintritt von Tauwetter sehr oft der Fall ist) in schwachen Stücken geerntet werden muss. Die Errichtung von Eishäusern, in denen das Eis den Sommer über aufbewahrt wird, ist mit grossen Kosten verknüpft, und die Unterhaltung eines Eiskellers ist gleichfalls recht teuer.

Häufig kann man zudem noch die Wahrnehmung machen, dass solche Kellerbauten sehr unzweckmässig angelegt sind, und dass infolgedessen noch grössere Betriebserschwerungen und noch höhere Kosten entstehen. Die tägliche Benutzung von Roheis zur Warenkühlung kommt mit ihren lästigen Nebenarbeiten gewissermassen einer steten Neugewinnung gleich, da man wohl oder übel dabei zu Spitzhacke und Schaufel greifen muss, um das Eis loszubrechen. Die hiermit verbundenen täglichen Einbussen wachsen noch durch die an der Verwendungsstelle nötig werdende Zerkleinerung und durch die unvermeidlichen Schmelzverluste vor der Nutzbarmachung.

In der zweiten Sommerhälfte und an warmen Herbsttagen, wenn man des Eises notwendig bedarf, macht es sich ausserordentlich unangenehm fühlbar, dass der im vorhergegangenen Winter eingebrachte Vorrat längst verbraucht ist, und keine Möglichkeit besteht, ihn wieder zu ergänzen. Man muss dann noch froh sein, wenn man sich zu hohen Preisen mit ausländischem oder aus Kunsteisfabriken stammendem Eis behelfen und dadurch allzubeträchtliche Verluste am Kühlgut vermeiden kann. Derartige kostspielige Verlegenheiten steigern sich aber für denjenigen, dem keine Kältemaschine zur Verfügung steht, geradezu zu einem Unglück, wenn einmal ein Winter eislos bleibt.

Der Besitzer einer sachkundig errichteten Kühlanlage kennt derartige Sorgen und Mühen nicht. Er hat die benötigte Kälte jederzeit an ihrer Verwendungsstelle bequem und in beliebiger Menge zu sofortiger Verfügung. Man kann getrost behaupten, dass jeder, der heute noch mit

Abbildung 1. Ahlborns Flächenberieselungskühler füre direkte Kohlensäure-Verdampfung.

Eiskeller und Roheiskühlung seine Plage hat, sich billiger und besser stünde, wenn er zur künstlichen Kälte überginge; denn eine derartige Anlage bezahlt sich selbst, jeder Tag bietet Ersparnisse und bringt Gewinn.

Eine Tatsache, die noch viel zu wenig in ihrer Bedeutung gewürdigt wird, ist: dass zur Frischhaltung von Nahrungsmitteln neben der Kälte eine reine, trockene Luft Grundbedingung ist. Dazu fehlen allen Eiskelleranlagen die Einrichtungen, und eine einwandfreie Frischhaltung ist deshalb allein durch eine maschinelle Kälteanlage zu bewerkstelligen. Nur bei ihr können alle Bedingungen erfüllt werden, die zur Erhaltung leichtverderblicher Genusswaren in Betracht kommen. Nur sie kann — richtige Anlage vorausgesetzt — Kühlräume mit gesunder, reiner Luft bieten, der alle schädliche Feuchtigkeit entzogen ist, Kühlräume, in denen man niemals feuchte Wände, dumpfige Moderluft, schlüpfrigen Boden oder Schimmelbildung antrifft.

Das Anwendungsgebiet der Kältetechnik umfasst die verschiedenartigsten Unternehmungen.

Digitized by Google

Es erstreckt sich auf Kühl-, Schlacht- und Krankenhäuser, Fisch-, Wild-, Geflügel-, Eier-, Frucht- und Blumenhandlungen, Wein-, Bier-, Malz-, Hopfen- und Pelzlager, Schokoladen-, Zuckerwaren-, Konserven-, Margarine-, Parfümerie-, Linoleum-, Stearin-, Gummi-, Oel-, Geschoss- und Eisfabriken, Fleischereien, Molkereien, Brennereien, Brauereien, Hotels, Gasthäuser, Villen, Sanatorien, Markthallen, Delikatessgeschäfte, die chemische Industrie, den Bergbau, Schiffe, Eisenbahnen, sowie eine grosse Anzahl anderer Betriebe. Erwähnt sei auch, dass der künstlichen Kälte im modernen Heilwesen eine hochbedeutsame Rolle zufällt. Alle die genannten Industriezweige können die maschinelle Kühlung nicht mehr entbehren, und für manches Gewerbe ist eine Kälteanlage allgemach eine Lebensfrage geworden, so dass es ohne sie nicht mehr bestehen könnte. Zweifellos bewegt sich die Verwendungsmöglichkeit künstlicher Kälte noch in aufsteigender Linie, und es ist ganz sicher, dass sie sich noch weite Gebiete erobern wird.

Das zur Erzeugung künstlicher Kälte angewendete Kompressionssystem gründet sich in der Hauptsache auf den allgemeinen physikalischen Grundsatz, dass zum Verdampfen einer Flüssigkeit Wärme nötig ist, während beim Verflüssigen eines Dampfes Wärme frei wird. Für Kälteerzeugung eignen sich natürlich nur solche Flüssigkeiten, welche bei niedriger Temperatur unter einem gewissen Druck verdampfen und bei entsprechend höherem Druck flüssig werden. Hierfür kommen drei Kältemittel in Frage:

1. Ammoniak (NH_3),
2. Schwefeldioxyd (wasserfreie schweflige Säure, Schwefligsäureanhydrid, SO_2) und
3. Kohlensäure (CO_2).

Ammoniak und Schwefeldioxyd werden immer mehr durch die Kohlensäure verdrängt, weil ihnen Nachteile anhaften, die sie insbesondere für die Kühlung von Nahrungs- und Genussmitteln untauglich erscheinen lassen müssen. Seitdem man die Kohlensäure zur Kühlung nutzbar zu machen weiss, wird man selbstverständlich für Waren, die alle Gerüche leicht annehmen, einen Stoff bevorzugen, der giftfrei, völlig geruchlos und durchaus ungefährlich ist, — die Kohlensäure.

Es sei erwähnt, dass es sich um die gleiche Kohlensäure handelt, die man in Erfrischungsgetränken, wie Bier, Sauerbrunnen, Brauselimonaden, Schaumweinen usw. regelmässig zu sich nimmt. Das besagt klar, wie unschuldig und gefahrlos dieser Stoff ist. — Als Vorzug verdient auch hervorgehoben zu werden, dass die Kohlensäure ein billiger und überall erhältlicher Handelsartikel ist, während die Beschaffung von Ammoniak und schwefliger Säure auf wenige Bezugsquellen beschränkt ist. — Man hat früher die Einführung von Kohlensäuremaschinen mit der Tatsache bekämpfen wollen, dass die Kohlensäure im Vergleich zu andern Kühlmitteln mit höherem Druck arbeitet, und dass infolgedessen ihre Verwendung Explosionsgefahr in sich schliesse. Dank der grossen Fortschritte in der Metallkunde steht dem Fabrikanten heute aber ein Material zu Gebote, welches einem Drucke, wie er in Kohlensäure-Kältemaschinen auftritt, spielend gewachsen ist. Ueberdies ist jeder Kohlensäurekompressor gegen die Wirkungen zu hohen Druckes oder sonstiger übermässiger Beanspruchung selbst bei unsachgemässer Behandlung durch entsprechende Sicherheitsvorrichtungen in der zuverlässigsten Weise geschützt.

Faraday (1791—1867) war es, der zuerst den

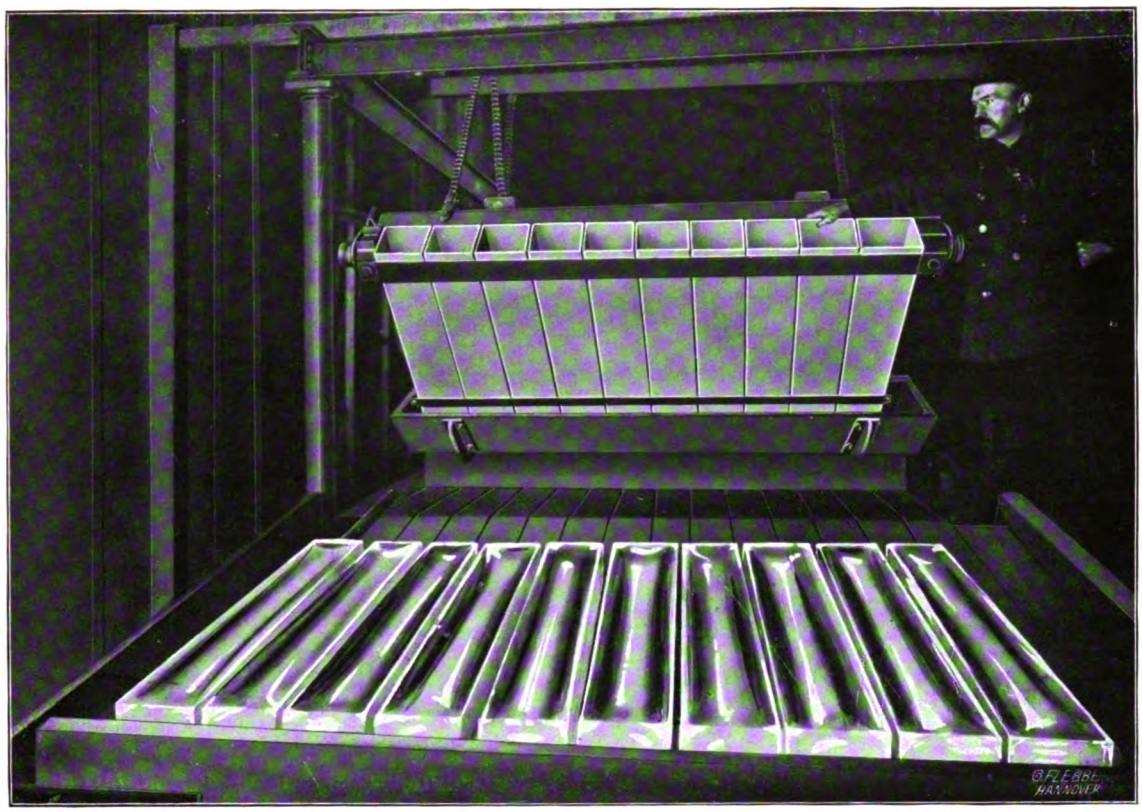


Abb. 2. Die aus einer Reihe von Zellen auf die Eisrutsche gekippten Kunsteisbarren.

Digitized by Google

Nachweis führte, dass Kohlensäure durch Druck und Abkühlung aus dem gasförmigen Zustande in den flüssigen übergeführt werden kann. Damit war freilich der Kohlensäurekompressor noch nicht erfunden. Erst seit dem Jahre 1883 baut man solche Maschinen. Trotzdem also die Verwendung von Kohlensäure als Kältemittel das weitaus jüngste der angeführten drei Systeme ist, hat es bereits die grösste Verbreitung erlangt. So hat z. B. die Kaiserliche Marine, die früher Ammoniak- und Schwefeldioxydmaschinen verwendete, in Würdigung der Ueberlegenheit der Kohlensäure neuerdings Kühlanlagen, in denen dieser Stoff als Kältemittel verwendet wird, den Vorzug gegeben. Es ist also ganz zweifellos, dass — insbesondere für Lebens- und Genussmittel — der Kohlensäurekompressionsmaschine die Zukunft gehört. Aus diesem Grunde hat sich auch der grössere Teil der Fabrikanten von Ammoniak- und Schwefligsäure-Kompressoren gleichzeitig auch dem Bau von Kohlensäure-Kältemaschinen zugewendet.

Die Firma Eduard Ahlborn in Hildesheim, Danzig, Lübeck und München hat den Kühlmaschinenbau schon seit einer langen Reihe von Jahren als besonderen Spezialzweig aufgenommen, und zwar befasste sie sich anfangs mit der Anfertigung von Ammoniakmaschinen. Nachdem sie aber aus den oben dargelegten Gründen und infolge praktischer Versuche erkannt hatte, dass für die Kühlung von Nahrungsmitteln zweckmässig nur Kohlensäure in Betracht kommt, ist sie bereits vor einem Jahrzehnt zur Kohlensäure- Eis- und Kühlmaschine übergegangen, die sie seither ausschliesslich und mit dem grössten Erfolg baut.

Die Kälteerzeugung mittels Kohlensäurekompressoren beruht auf Verdunstung flüssiger Kohlensäure und Wiederverdichtung der Kohlensäuredämpfe unter Druck und Kühlung. Die Kühlung ist deswegen erforderlich, um die durch die Kompression erzeugte schädliche Wärme, welche die Verflüssigung des Gases beeinträchtigt, abzuleiten.

Zur Bewirkung dieser Vorgänge besitzt eine Kohlensäurekältemaschine drei Hauptapparate (s. Abb. 1 des Titelbildes):

1. den Verdampfer (Refrigerator oder Generator, s. Abb. 1a),*)
2. den Kompressor (s. Abb. 1b) und
3. den Kondensator (Tauch- oder Berieselungskondensator, s. Abb. 1c).

In den Verdampferrohren erfolgt die Verdampfung der flüssigen Kohlensäure unter Entwickelung von Kälte. Die entstehenden Kohlensäuredämpfe werden von dem Kompressor (einer Saug- und Druckpumpe) angesaugt und in die Kondensatorschlange gedrückt, in welcher sie durch Erhöhung des Druckes und gleichzeitige Abkühlung mittels kalten Wassers wieder verflüssigt werden. Mit Hilfe eines zwischen Kondensator und Verdampfer eingeschalteten Regulierventils wird die unter hohem Druck stehende flüssige Kohlensäure auf den Verdampferdruck entspannt, tritt dann in die Verdampferschlange ein und geht dort vom flüssigen in den dampfförmigen Zustand über. Bei dem ununterbrochenen Kreislauf in den verschiedenen Rohrsystemen gelangt also stets die gleiche Kohlensäure zur abwechselnden Verdampfung und Verflüssigung. Sowohl die Verdampfrohre, wie die Kondensatorschlange sind gegen Kohlensäureverluste sorgfältig abgedichtet. Die Kühlung mittels Wassers geschieht entweder durch Berieselung der Kondensator-Rohrschlange (Berieselungskondensator) oder dadurch, dass man sie in einen Wasserbehälter einbaut, dem man ständig Wasser zu- und abführt (Tauchkondensator).

Die Weitergabe der in den Verdampferschlangen erzeugten Kälte kann auf verschiedene Weise erfolgen. Man unterscheidet dabei

1. die direkte Verdampfungskühlung und
2. die indirekte Kälteübertragung.

Von direkter Verdampfungskühlung spricht man, wenn die Verdampfung des Kältemittels (der Kohlensäure) unmittelbar für die Abkühlung nutzbar gemacht wird.

Wird die abzukühlende Flüssigkeit über die Verdampferrohrschlange geleitet und dadurch unmittelbar gekühlt, so haben wir die direkte Flüssigkeitskühlung (siehe Textabbildung 1).

Verlegt man die Verdampferrohre in einen Kühlraum und bewirkt man die Kühlung der in diesem Raume befindlichen Luft durch Abgabe der Kälte von den Rohrwandungen, so liegt Raumkühlung mittels direkter Verdampfung vor (siehe Abb. 2 des Titelbildes).

Findet die Verwendung des Kältemittels zur Abkühlung eines Kälteträgers statt, der zur Weitergabe der ihm durch Verdampfung des flüssigen Kältemittels in einem besonderen Apparat (Refrigerator oder Generator) mitgeteilten Kälte dienen soll, so handelt es sich um indirekte Kühlung. Bei dieser unterscheidet man zwischen Süsswasserkühlung und Solekühlung.

Süsswasser lässt sich in flüssigem Zustande nur auf Temperaturen bis 0 Grad abkühlen, weil es bei tieferen Graden zu Eis wird, während Sole (das ist Wasser mit etwa 20 Bé Salzgehalt) unter 0 Grad abgekühlt werden kann, ohne zu gefrieren. Bei der indirekten Kühlung werden die Verdampferschlangen meist in die Flüssigkeit eingetaucht (Tauchrefrigerator), seltener findet eine Berieselung der Rohre durch die Flüssigkeit statt (Berieselungsrefrigerator). Der auf diese Weise gekühlte flüssige Kälteträger kann für die verschiedensten Kühlzwecke verwendet werden, z. B. zur Eiserzeugung, zur Raumkühlung, zur Bierwürze- und Milchkühlung usw.

Dort, wo es darauf ankommt, überwiegend oder ausschliesslich Flüssigkeiten zu kühlen, ist die direkte Verdampfungskühlung vorbehaltslos zu empfehlen. Sie vermeidet den Umweg der Solekühlung, erspart eine Pumpe zur Rundführung der Sole und schliesst die Verluste an Kälte aus, welchen die Sole ausgesetzt ist, bevor sie zur Anwendung im Flüssigkeitskühler gelangt. Vor allem aber ergibt die Kühlung von Flüssigkeiten mittels direkter Verdampfung auf Temperaturen, die über dem Gefrierpunkt liegen, infolge der höheren Verdampfungsgrade eine Mehrleistung der Kältemaschine. Ferner wird an Kraft gespart, weil der Druckunterschied zwischen angesaugtem und verdichtetem Kältemittel geringer ist als bei tiefliegenden Verdampfungstemperaturen.

Diese Mehrleistung der Kältemaschine bei Kühlung von Flüssigkeiten mittels direkter Ver-

*) Refrigerator, wenn im Verdampfer Sole oder Süsswasser, welche als Kälteträger verwendet werden, zur Abkühlung gelangen, Generator oder Eisbildner, wenn im Verdampfer Eis erzeugt wird.

Digitized by Google

dampfung des Kältemittels ist nun allerdings bei Raumkühlung nicht vorhanden. Direkte Verdampfung ist aber auch hierfür anwendbar und vorteilhaft, wenn die Kältemaschine ununterbrochen im Gange ist oder doch nur kurze Betriebspausen in Frage kommen. Ebenso verhält es sich, wenn die Raumkühlung nur innerhalb bestimmter Stunden, die mit der Betriebszeit der Kältemaschine zusammenfallen, benötigt wird. Da die bei direkter Verdampfungskühlung erzeugte Kälte schon mit dem Anstellen der Kältemaschine verfügbar wird, so setzt ihre kühlende Wirkung sofort ein (siehe Abb 2 des Titelbildes).

Bei Raumkühlung durch direkte Verdampfung fallen Pumpe, Solebehälter und Soleleitungen fort. Daraus ergibt sich eine Vereinfachung der Anlage, und da Kohlensäure Metall nicht verändert, so unterliegen die davon durchströmten Verdampferschlangen und Rohrleitungen auch keiner Abnutzung.

Diesen Vorteilen stehen allerdings auch Nachteile gegenüber. Die kühlende Wirkung dauert nur so lange, wie die Kältemaschine im Betriebe ist. Sie kann deshalb wohl einem Kühlraume und der in ihm gespeicherten Ware Kälte zuführen, solange die Kühlmaschine für die Raumkühlung im Betriebe ist, ist aber nicht imstande, nach Stillstellen der Maschine dem Eindringen von Aussenwärme entgegenzuwirken, da ein Ausgleich für den entstehenden Kälteverlust durch einen im Raume aufgespeicherten Kälteüberschuss bei reiner direkter Verdampfungskühlung nicht möglich ist. Ferner ist es ausgeschlossen, bei direkter Verdampfung gleichzeitig nach verschiedenen Stellen hin Kälte abzugeben. Man kann z. B. nicht zu derselben Zeit Raum und Flüssigkeiten kühlen. Das muss nacheinander erfolgen. Die Umschaltung und richtige Einstellung der Regulierventile ist schwierig. Die ausgedehnte Verdampferrohrleitung in den Kühlräumen macht viele Dichtungsstellen nötig, und diese wiederum bieten ebenso viele Möglichkeiten zur Undichtigkeit. Die Bereitung von Kunsteis in einer ausschliesslich auf direkte Verdampfung zugeschnittenen Kälteanlage ist nicht möglich. Allerdings kann man auf Flüssigkeitskühlern für direkte Verdampfung dünne Schichten von Eis herstellen, doch kommt dies für praktische Verwertung als völlig unzulänglich nicht in Betracht. Bei Flüssigkeitskühlern mittels direkter Verdampfung ist die Kühlleistung von der Leistung der Kältemaschine abhängig, was bei Solekühlung deshalb nicht der Fall ist, weil man in der Sole einen beliebigen Vorrat an Kälte aufspeichern kann. — Auf einem Kühler für direkte Verdampfung (siehe Textabb. 1) kann man vorteilhaft nur die seiner Grösse entsprechende Höchstmenge verarbeiten. Wird der Kühler nicht vollständig berieselt, so geht die überschüssige Leistung an die Luft verloren.

Die Verwendung indirekter Süsswasserkühlung hat ihre Bedeutung für die Abkühlung von Flüssigkeiten in Apparaten, denen man Sole aus bestimmten Gründen nicht zuführen kann, so z. B. in Molkereien bei solchen Rahmreifern, die kein von dem Rahmanwärmungsraum getrenntes Kühlrohrsystem für die Tiefkühlung besitzen.

Namentlich aber findet das gekühlte Süsswasser dort Verwendung, wo es unmittelbar mit Nahrungs- und Genussmitteln in Berührung gebracht wird, so z. B. bei dem Waschen und Kühlen der Butter vor der ersten Knetung. Der Süsswasserkühlung bedient man sich in ausgedehntem Masse auch in Brauereien und in damit verwandten Betrieben. Die Benutzung von gekühltem Süsswasser ist vorteilhafter und billiger als die Verwendung von Eis, weil die Kühlung von Süsswasser auf dem direktesten Wege erfolgt und deshalb naturgemäss weniger Verluste auftreten, ferner weil infolge der höheren Verdampfungstemperaturen, die bei Süsswasserkühlung gegenüber der Eisbereitung angewendet werden, die Leistung der Kältemaschine grösser ist. Die Anwendung von gekühltem Süsswasser ist schliesslich auch einfacher als die Kühlung mit Eis, welches zur Nutzbarmachung herbeigeschafft, zerkleinert und zu Eiswasser zerschmolzen werden muss, was nicht ohne Kälteverluste zu ermöglichen ist.

Allgemein lässt sich mit tieferen Temperaturen die Kälte rascher und wirksamer übertragen. Infolgedessen findet man bei indirekter Kühlung, abgesehen von einzelnen Ausnahmen, in der Praxis fast ausschliesslich Sole verwendet. Da die Sole untergrädig gekühlt wird — im allgemeinen wird mit einer Kälte der Sole von — 5 bis 10 — Grad C. gerechnet — kommt ihre Verwendung als Kälteträger für die Raumkühlung überall dort in Betracht, wo mit langen Pausen im Betriebe der Kältemaschine zu rechnen ist und wo es darauf ankommt, die gelagerte Ware auf gleichmässiger Kühlungstemperatur zu erhalten. Die in der Sole aufgespeicherte Kälte wirkt auch nach Stillstellen der Maschine weiter und lässt ein Ansteigen der Temperatur nur in ganz engen Grenzen zu, vorausgesetzt, dass der in den Kühlkörpern befindliche Solevorrat der Raumgrösse entsprechend bemessen ist. Aus diesem Grunde empfiehlt sich die Anwendung von Kühlrohren mit grossem Fassungsvermögen an kältespendender Sole, da diese bei einer der Raumgrösse angepassten Kühloberfläche einen sehr grossen Kältevorrat enthalten, der auftretende Wärmezufuhren ausgleicht und den Raum mit Nachhaltigkeit gleichmässig kühl hält. Aus diesem Grunde sind gross bemessene Rohre solchen von geringem Fassungsraum unbedingt vorzuziehen. — Unentbehrlich ist Sole für die Eisbereitung. Diese erfolgt in Gefrierzellen, welche zwecks Ausfrierens des Frischwassers, mit dem sie gefüllt sind, in die untergrädig tiefgekühlte Sole eingetaucht werden (siehe Abb. 3 u. 4 des Titelbildes und Textabb. 2).

Die Eisfabriken (siehe die genannte Abb) dienen zunächst dazu, nach eisarmen Wintern den Bedarf für den Sommer zu decken, ferner zur Herstellung von Eis für Haushaltungen und Krankenhäuser, da für solche Zwecke Natureis gänzlich ungeeignet ist. Das erzeugte Eis kann nach Wunsch als Kristalleis, als Klareis oder als Matteis hergestellt werden. Kristalleis wird aus destilliertem Wasser bereitet und kommt namentlich für hygienische Zwecke zur Verwendung. Die gesundheitlichen Eigenschaften der andern beiden Eissorten sind gleich, da in beiden Fällen dasselbe Wasser zur Herstellung benutzt wird. Man kann sich dazu gefilterten oder auch reinen Brunnenwassers bedienen, während das im Winter von Teichen oder Flüssen gewonnene Eis aus verunreinigtem und gesundheitsschädlichem Wasser

Digitized by Google

besteht, dessen Verwendung häufig Krankheitsübertragungen veranlasst.

Bei dem ausserordentlich grossen Anwendungsgebiet der Kältemaschine ist es unmöglich, in dem Rahmen dieses Artikels für jeden Industriezweig mit erschöpfenden Angaben zu dienen. Die Aufgabe, die wir uns stellten, bestand lediglich darin, unsern Lesern einen allgemeinen Ueberblick über die Erzeugung von Kälte zu geben.

Der erste Massentransport von Automobilen über See.

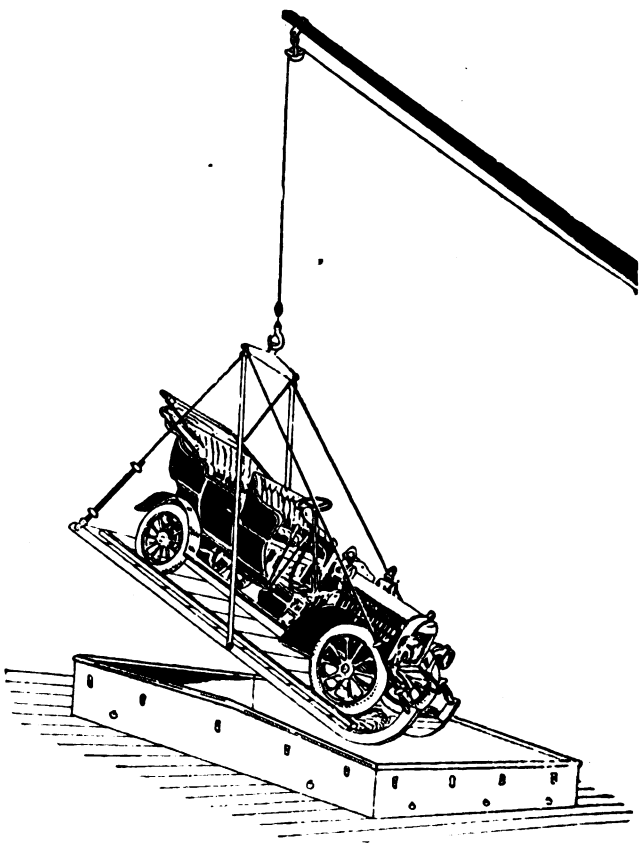
Mit 1 Abbildung.

Die mit so grossem Interesse verfolgte Prinz-Heinrich-Fahrt brachte für die Schiffahrt eine interessante Aufgabe, indem in wenigen Stunden 70 Automobile, teilweise recht grosser Abmessungen, in einen Passagierdampfer gleichzeitig zu verladen waren, um diese Wagen mit ihren Besitzern, Angehörigen und Chauffeuren nach Southampton zu bringen, von wo aus die Fahrt, an welcher bekanntlich auch eine grössere Anzahl englischer Wagen schon in Deutschland teilgenommen hatte, durch England und Schottland fortgesetzt werden sollte.

Zu diesem grossen Transporte von 70 Automobilen, 232 Passagieren 1. Klasse, Mitgliedern des Kaiserlichen Automobilklubs mit ihren Angehörigen, 96 Passagieren 2. Klasse, Chauffeuren und Dienern, war der dem Norddeutschen Lloyd gehörige Dampfer „Grosser Kurfürst" gemietet worden.

Zur glatten Abwicklung dieses, noch niemals von einer Reederei verlangten Transportes war natürlich ein bis ins kleinste vorbereiteter Arbeitsplan nötig. Es musste vorher genau ermittelt werden, welche Wagen und in welcher Zahl diese in den verschiedenen Laderäumen des Schiffes untergebracht werden konnten, um bei der Verladung, welche in sehr kurzer Zeit bewältigt werden sollte, jegliche Störung zu vermeiden. Besonders erschwerend mussten dem Uebernehmen der Automobile die auf Passagierdampfern üblichen kleinen Lukenöffnungen werden, und so galt es vor allem, zunächst eine Vorrichtung zu ersinnen, mit welcher alle Wagen ohne Beschädigung oder Ueberlastung an einzelnen Teilen übergenommen werden konnten. Diese Aufgabe wurde nach mehrfachen Versuchen und Aenderungen vom Technischen Betrieb des Norddeutschen Lloyd in Bremerhaven in sinnreicher Weise mit einfachen Mitteln gelöst. Es wurde aus zwei, an einem Ende hochgebogenen Winkeleisen und Holz eine Plattform gebaut, welche in ihrer Aufhängung am Kranseil so verstellt werden konnte, dass jeder Grad von Steilheit, welcher durch die jeweilige Länge der Wagen und durch die Grösse der Ladeluke bedingt war, erreicht werden konnte. Auf diese Plattform fuhren die Wagen hinauf, so dass sie mit den Vorderrädern fest gegen einen hölzernen Querbalken standen, auf welchen zum Schutze der Pneumatiks Sandsäcke gelegt waren. Gegen seitliches Verrücken wurden die Wagen durch verstellbare Führungsleisten an den äusseren Seiten der Räder geschützt. Auf diese Weise konnten die Wagen ohne wesentliche weitere Befestigung an der Plattform mit dieser in jeder Neigung in den Laderaum hinuntergelassen resp. aufgehievt werden. Mit der ersten Plattform wurde ein Vorversuch gemacht, welcher die Grundidee als durchaus richtig und die Zuverlässigkeit der gänzlich neuen Konstruktion erwies, im übrigen aber noch Verbesserungen in der bequemeren Handhabung der Plattform erbrachte.

In der vorher getroffenen Disposition war festgelegt worden, die Uebernahme der Wagen mit den eigenen Schiffswinden und Ladebäumen in fünf Luken zu bewirken. Nur an einer Luke wurde in Bremerhaven ein Schwimmkran zu Hilfe genommen, was sich aber bei der Entlöschung in Southampton später als unnötig herausstellte. Dort wurde anstandslos in allen Luken mit den an Bord des Dampfers vorhandenen Hebevorrichtungen gearbeitet.



Mit der Uebernahme der Wagen in Bremerhaven wurde gleich nach ihrem Eintreffen begonnen. Die Wagen fuhren auf eine Rampe längsseits des Schiffes, wurden dort sortiert und nach den Luken des Schiffes, für welche sie bestimmt wurden, numeriert. Alsdann fuhren die Automobile, immer noch von ihren Besitzern gesteuert, in den zu diesem Zweck geräumten Lagerschuppen auf der Kaje.

Nach dem vorher aufgemachten Verteilungsplan wurden dann die Automobile herausgerufen, fuhren auf die bereitgehaltenen Plattformen, wo ihre Benzintanks von geschultem Personal entleert wurden, damit die Wagen im Schiff sich später nicht entzünden konnten. Nachdem diese Arbeiten beendet waren, wurden die Plattformen durch die Ladewinden am äusseren Ladebaum hochgezogen und durch den mittschiffs festgesetzten inneren

Digitized by Google

Ladebaum und die Winde über die Lukenmitte geholt, um in der nötigen Steilstellung in die Laderäume oder in die Zwischendecks versenkt zu werden. Diese Arbeit des Uebernehmens vollzog sich ohne irgendwelche Störung oder Beschädigung der Wagen in zirka sechs Stunden, wobei zu berücksichtigen ist, dass durch das unregelmässige Eintreffen der Wagen in Bremerhaven sich noch Zeitverlust ergab.

Die Stauung der Wagen in den Räumen und Decks, zwischen den Raumstützen hindurchgeführt, bot keine weiteren Schwierigkeiten. Die auf Holzdeck stehenden Wagen wurden durch auf Deck aufgenagelte Holzstücke, die auf Eisendeck stehenden durch Sandsäcke, welche vor die Räder gestopft wurden, gehalten.

Die Entlöschung in Southampton, die, wie schon erwähnt, ganz mit eigenem Ladegeschirr erfolgte, ging ohne Schwierigkeiten vor sich und nahm wiederum nur etwa sechs Stunden in Anspruch. Nach der Landung wurden die Benzintanks wieder von geschultem Personal gefüllt. Nachdem noch die Wagen einer Reinigung unterzogen waren, wurde sofort die Fahrt auf englischem Boden fortgesetzt, der beste Beweis für das gute Gelingen des Transportes in allen Teilen, das von allen Teilnehmern an der Fahrt, in erster Linie vom Prinzen Heinrich von Preussen, lebhaft anerkannt wurde.

TECHNISCHES ALLERLEI

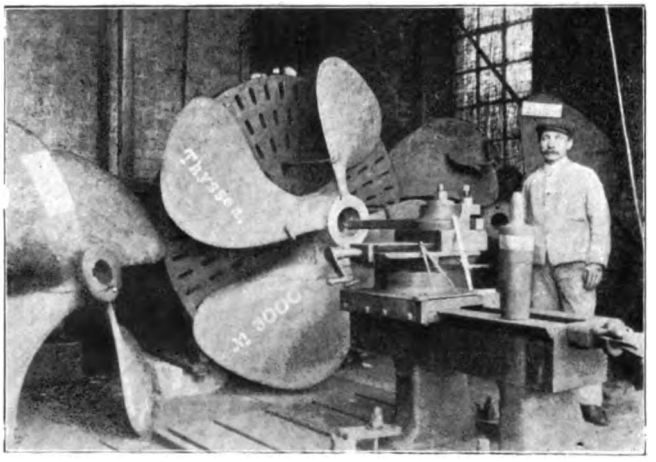
Gartenbau.

Eine Versuchsstation zum Studium der Anwendung künstlicher Kälte im Gartenbau ist in Frankreich eingerichtet worden. Wie eine französische Gartenschrift sich äussert, ist die Wahl des Ortes für diese Station, Chateaurenard, insofern besonders bedeutungsvoll, als dort nicht nur umfangreiche Kulturen vorhanden sind, sondern auch Treibereien in grosser Zahl angetroffen werden, die schon jetzt einen ganz bedeutenden Export nach ganz Mitteleuropa ausüben und die bestrebt sind, ihre Leistungsfähigkeit ständig zu steigern. Die Station hat ihre Arbeiten im Juli in Angriff genommen, sie wird u. a. auch der Beförderung der Produkte in Kühlwaggons ihr Augenmerk schenken. Unterstützung findet die Versuchsstation nicht nur von den verschiedenen interessierten Berufsvereinen, sondern auch von den französischen Bahngesellschaften. Eine solche Versuchsstation könnte auch in Deutschland grossen Nutzen stiften, da in der künstlichen Kälteerzeugung eine vorzügliche Handhabe zur Konservierung rasch vergänglicher Gartenprodukte gegeben ist.

(Zeitschr. f. d. ges. Kohlensäure-Industrie.)

Schiffbau.

Das Interesse des deutschen Volkes für das Wasser resp. Schiffahrt ist so gross, dass es sicher berechtigt ist, hier auf einen Industriezweig aufmerksam zu machen, welcher nur wenig in seinem Umfang bekannt sein dürfte. Wir zeigen in nebenstehendem Bild einen Propeller aus Gusseisen, wie solche fast ausnahmslos bei den Rheinschraubendampfern zur Verwendung kommen, auf der Drehbank nach seiner Bearbeitung. Derselbe hat einen Durchmesser von 2100 mm und stellt gleichzeitig den 5000. Propeller dar, welche Anzahl von der Firma Fritz Lünnemann, Schiffswerft in Ruhrort, in einer Reihe von etwa 25 Jahren angefertigt wurden. Interessant ist, dass der neben der Schiffsschraube stehende Dreher Johann Gödden, der schon eine lange Reihe von



Schiffsschraube für Rheindampfer.

Jahren bei obiger Firma beschäftigt ist, mit dem 5000. Propeller gleichzeitig den 3000. Propeller ausgebohrt hat.

Wasserversorgung.

Die Aufspürung von Trinkwasser im Altertum. Ueber dieses interessante Thema macht Herr Dipl.-Ingt H. Hünnekes, Oberlehrer in Frankfurt a. O., im Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung folgende Mitteilungen:

Auf welche Weise man im Altertum Wasser suchte, darüber hat der römische Kriegsbaumeister und Schriftsteller über die Baukunst, Vitruvius Pollio, der zur Zeit des Julius Cäsar und des Augustus, also im letzten Jahrhundert v. Chr., lebte, uns einige Aufzeichnungen hinterlassen. Im ersten Kapitel des achten Buches seines dem Augustus gewidmeten Werkes „De architectura" („Ueber die Baukunst") spricht er über „das Auffinden des Wassers"; es heisst hier in freier Uebersetzung ungefähr so: „Wenn Wasserquellen nicht zutage liegen, so sind die verborgenen Wasseradern aufzuspüren, indem man, wie im nachfolgenden angegeben, verfährt. Man lege sich vor Sonnenaufgang in der auf Wasser zu untersuchenden Gegend auf den Boden, mit dem Gesicht nach unten, und indem man das Kinn auf die Erde fest aufstützt (es wird nämlich, wenn das Kinn feststeht, das Auge nicht höher schauen, als es soll), sehe man über die Gegend hin. An der Stelle nun, an welcher man neblige Dünste sich in die Luft erheben sieht, da senke man einen Brunnenschacht hinab, denn an einem wasserarmen Orte kann sich eine solche Erscheinung nicht zeigen.

Nachdem dann Vitruvius weiter über die Qualität des Wassers gesprochen und davor gewarnt hat, in feuchten Bodensenkungen ohne weiteres auf das Vorhandensein von Wasseradern zu schliessen, da diese infolge ihrer muldenförmigen Beschaffenheit das Tageswasser längere Zeit festhalten, gibt er, bei Versagen des obigen Versuchs, noch einige andere Anleitungen zur Feststellung des Vorhandenseins von Wasser; er empfiehlt folgendes: Man grabe ein Loch von etwa 1½ m nach der Länge, Breite und Tiefe; in diese Grube stelle man ein metallenes Gefäss und überdecke die Grube mit Schilfrohr und Erde; öffnet man dann am andern Tage die Grube und ist das Gefäss beschlagen, so dass das Wasser in einzelnen Tröpfchen herunterläuft, dann wird der Boden Wasser bergen.

Ein ähnlicher Versuch lässt sich, wie Vitruvius weiter sagt, mit einem noch ungebrannten irdenen Scherben machen; ein solcher Scherben in die Grube gestellt, wird, wenn die betreffende Stelle Wasser enthält, nach Aufdecken der Grube feucht, vielleicht sogar durch die Einwirkung der Feuchtigkeit zerfallen sein.

Ferner: Wenn an einem solchen Orte, sagt Vitruvius, Feuer angemacht wird und die stark erwärmte Erde Dünste in der Art von Nebeln abgibt, dann wird sich an dieser Stelle Wasser finden.

Digitized by Google

Man sieht daraus, eine wie grosse Rolle das Wasser, insbesondere gutes Trinkwasser, auch schon damals spielte, und die Worte, die Vitruvius seinen Ausführungen voransetzt, dass nämlich das Wasser das Unentbehrlichste sowohl zum täglichen Leben überhaupt als auch zum Verschönern desselben ist, haben auch heute noch dieselbe Geltung.

Zuschrift an die Redaktion.

Durch den Artikel »Zahlenphänomene« in No. 15, 1911 der »Welt der Technik« veranlasst, möchte ich Ihnen eine andere mir bekannte merkwürdige Zahlenreihe bekanntgeben. Hochachtungsvoll Hermann Golf, stud. phil.

12 345 679	mal	1×9	=	111 111 111
12 345 679	»	2×9	=	222 222 222
12 345 679	»	3×9	=	333 333 333
12 345 679	»	4×9	=	444 444 444
12 345 679	»	5×9	=	555 555 555
12 345 679	»	6×9	=	666 666 666
12 345 679	»	7×9	=	777 777 777
12 345 679	»	8×9	=	888 888 888
12 345 679	»	9×9	=	999 999 999

Technischer Fragekasten.

Frage No. 112. Wer liefert moderne Einrichtungen und Maschinen zur automatischen Herstellung von Schrauben von 1 mm bis $^3/_4$ Zoll Stärke?

BÜCHERSCHAU

Die Pflanzen und der Mensch: Garten, Obstbau, Feldwirtschaft, Wald, Verwertung der pflanzlichen Produkte. Herausgegeben von Prof. H. Brüggemann, S. Ferenczi, Prof. Dr. S. Fränkel, Prof. Dr. C. Fruwirth, Dr. Vict. Grafe, Prof. Dr. H. Hausrath, Willy Lange, H Schulz, Heinz Welten. Lieferung 1, M. 1.— (Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart).

In dem soeben im Erscheinen begriffenen Werk »Die Pflanzen und der Mensch« führen hervorragende Spezialisten in umfassender und geistreicher Weise in diese Gebiete ein. Jeder Mitarbeiter hat sich mit Erfolg bemüht, ein im besten Sinne allgemeinverständliches Handbuch zu schaffen, seine Erklärungen also in angenehm zu lesendem Plauderton vorzutragen. Ein ausserordentlich gutes und interessantes Bildermaterial wird in den einzelnen Abteilungen zusammengetragen. Der erste Band wird den Anbau der Nutzpflanzen behandeln und enthält im einzelnen das Folgende: Der Garten. Seine Entwicklung zur neuzeitlichen Gartenkunst. Zirka 13 Bogen. Von Willy Lange. Die Feldwirtschaft Die Pflanzen der Feldwirtschaft. Zirka 8 Bogen. Von Prof. Dr. C. Fruwirth. Der Obstbau. Geschichte und Lehren des Obstbaues. Zirka 5 Bogen. Der Wald. Der Wald in Kultur und Wirtschaft. Zirka 8 Bogen. Von Prof. Dr. Hans Hausrath. — Der zweite Band ist der Verwertung der pflanzlichen Produkte gewidmet und geht auf die nachstehenden Gebiete ein: Genussmittelindustrie mit Schokoladen-Fabrikation. Technisch wichtige Pflanzenprodukte. Von Privatdozent Dr. Victor Grafe. Nahrungsmittel- und Stärke-Industrie. Von Prof. Dr. S. Fränkel. Medizinisch wichtige Pflanzenprodukte, Tintenfabrikation, Blumenbinderei, Konservieren frischer Pflanzen, Gewürzindustrie. Von Heinz Welten. Textil-Industrie. Von Prof. H. Brüggemann. Papier, Torf, Holz und chemisch veränderte Zellstoffe. Von S. Ferenczi.

Geschäftliches.

Es dürfte für jedermann von grossem Interesse sein. Näheres über die Heilmittel zu erfahren, welche die Natur für die leidende Menschheit zur Erhaltung resp. Wiedererlangung ihrer Gesundheit in sich birgt.

Viele Aerzte aller Zeiten und aller Völker haben sich zur Heilung zahlreicher Krankheiten der natürlichen Mineralquellen, als der von der Natur selbst dargebotenen Heilmittel, stets mit grösstem Nutzen bedient und die neuesten Forschungen der Wissenschaft beweisen die wunderbare Wirkung der Mineralquellen durch die in ihnen enthaltenen Mineralstoffe auf den menschlichen Organismus.

Besonders gilt das von dem

Lauchstädter Mineralbrunnen,

dessen Heilkraft für gewisse spezifische Leiden an vielen Tausenden erprobt ist, so vor allem bei solchen Kranken, die an

Rheumatismus, Gicht (Podagra), Zucker, Nervosität, sowie schlechter und fehlerhafter Blutbeschaffenheit leiden.

Auch bei Blutarmen, Bleichsüchtigen und bei gewissen Frauenleiden leistet der Brunnen geradezu wunderbare Dienste.

Mehr als hundert deutscher und fremder Fürsten und Fürstinnen, viele Tausende aller Stände und Berufe haben an sich selbst die unübertroffene Heilwirkung des Lauchstädter Brunnens empfunden. Der Brunnen hat vor vielen anderen den Vorzug, dass er äusserst angenehm und erfrischend schmeckt und daher gern getrunken wird und eine wohltuende und belebende Wirkung auf den gesamten Organismus ausübt.

Haustrinkkuren mit Lauchstädter Mineralbrunnen sind zur Förderung der Gesundheit jedermann nur zu empfehlen. Wir verweisen unsere Leser auf den der heutigen Nummer beiliegenden Prospekt.

Der Brunnen ist in stets frischer Füllung zu beziehen vom Brunnenversand der Heilquelle zu Lauchstädt in Thüringen.

Hinweis.

Der heutigen Ausgabe unseres Blattes liegt ein Prospekt der Firma:

Brunnen-Versand der Mineralquelle zu Lauchstädt i./Th.

bei. Wir machen unsere geehrten Leser noch ganz besonders darauf aufmerksam.

SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: Georg Achterberg, Berlin. — Druck: Otto Elsner, Buchdruckerei, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.

Digitized by Google

TECHNISCHES ALLERLEI

Musikalische Instrumente.

Panpfeife und Xylophon — ein akustisches Kriterium für Kulturzusammenhänge. In der ordentlichen Junisitzung der „Gesellschaft für Anthropologie" in Berlin hielt, wie wir der „Zeitschrift für Instrumentenbau" entnehmen, Dr. Erich von Hornbostel einen Vortrag über „ein akustisches Kriterium für Kulturzusammenhänge". Der Redner knüpfte seine Betrachtungen an zwei Musikinstrumente, von denen das eine, die Panpfeife, zum ältesten Kulturbesitz der Menschheit gehört, denn die „Syrinx" ist als von den Griechen im Altertum gekannt und benutzt unzweifelhaft beglaubigt, während das andere, das Xylophon, auch Holz- und Strohinstrument oder Strohfiedel, Gigetyra, genannt, erst vom 15. Jahrhundert in Europa bekannt geworden zu sein scheint. Das an erster Stelle genannte Instrument besteht in seiner einfachsten Form aus mehreren, meistens mit Schnüren, seltener mit einem Klebemittel an-, genauer nebeneinander befestigten, wie Orgelpfeifen allmählich länger werdenden Pfeifenrohren aus festem Schilfrohr oder ähnlichem hergestellt, die der Reihe nach mit dem Munde angeblasen, gewöhnlich eine Tonleiter ergeben. Ueber die Stimmung der Pfeife in der klassischen Antike wissen wir nichts, es ist also durchaus zweifelhaft, ob sie sich auf eine Quarte beschränkte oder später, vielleicht unter Anwendung von sieben bis acht solcher verschieden langer Pfeifen, auf eine Oktave ausgedehnt wurde. Das oben an zweiter Stelle genannte Instrument ist abweichend hiervon ein Schlaginstrument. Die nach der Tonleiter abgestimmten Tasten, Stäbchen aus trockenem Holz, deren Zahl beim europäischen Xylophon von 16 bis 34, bei aussereuropäischen von 2 bis 24 wechselt, sind nach ihrer Grösse mit zwei gedrehten Stroh- oder Bastsaiten befestigt und werden mit zwei hölzernen Schlegeln geschlagen, ähnlich dem aus der Zigeunermusik bekannten Hackebrett, Cymbal oder Cymbel. Wie das Xylophon zur oben angegebenen Zeit in Europa bekannt geworden, ist mit Sicherheit nicht zu bestimmen, es hat dann aber als ein leicht herstellbares und leicht zu handhabendes Musikinstrument an manchen Stellen, z. B. in Tirol, eine gewisse Beliebtheit gewonnen und ist neuerdings veredelt und als „Holzharmonika" sogar bei Konzertveranstaltungen benutzt worden. In jedem Falle gehören beide Instrumente mit ihrer beschränkten Ausdrucksfähigkeit zu den unvollkommenen ihrer Gattungen, und bei der Einfachheit ihrer Herstellung und Anwendung zu dem Besitzstande der Naturvölker; aber es ist doch in hohem Grade unwahrscheinlich, dass sie, weil an entferntesten Stellen

Günstige Weinefferte
wegen Kellerräumung:

750 Fl.	08.	Oppenheimer	M. 0,90
480 „	08.	Hochheimer	„ 1,15
600 „	09.	Coberner	„ 0,85
900 „	09.	Winninger	„ 0,95
550 „	09.	Ellenzer Natur	„ 1,10
600 „	09.	Berncastler	„ 1,30
450 „	08.	Ahrbleichert	„ 0,90
300 „	06.	St. Emilion Natur	„ 1,15

per 1/1 Flasche mit Glas.

Proben franko zu Diensten.

Anfragen befördert unter **872** die Exped. d. Zeitschrift.

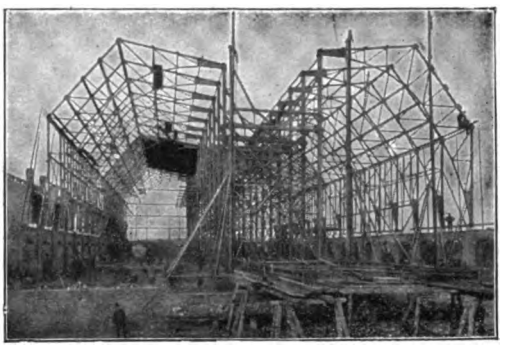
CARL RAKENIUS & Co., Berlin
Fabrik für Beleuchtungsgegenstände.
Fabrik: Zimmer-Strasse 98. Magazin: Unter den Linden 62/63.
Mitglieder der Polytechn. Gesellsch. erhalten Vergünstigung lt. Rabattlafel.

EMAIL-SCHILDER
Garantiert wetterfest.
Elberfelder Emaillierwerk
Schulze & Wehrmann
ELBERFELD.

J. L. CARL ECKELT
Konstrukteur u. Erbauer mod. chem. Fabrikanlagen
Berlin N. 4.

Garantiert naturreine Weine
:: von der Mosel und Saar ::
Trierischer Winzer-Verein A.-G., Trier.
Lieferant vieler Offizier- und Zivil-Kasinos
Ausführliche Preislisten zu Diensten
FILIALEN:
Berlin SW. 68, Zimmerstr. 29. : Leipzig, Löhrplatz 2.

HEIN, LEHMANN & Co., Akt.-Ges.
Eisenkonstruktionen, Brücken- und Signalbau.
REINICKENDORF-BERLIN



H- und ⊔-Träger-Lager.

Inhaber des D. R. P. 178 587, betr:
„Melkmaschine"
mit aus einem festen und einem beweglichen Kissen bestehenden Melkorganen, wünscht zwecks Ausnutzung der Erfindung mit Interessenten in Verbindung zu treten. Ausk. ert. die Patentanwälte C. Gronert, W. Zimmermann & R. Heering, Berlin SW. 61, Belle-Alliance-Platz 12.

Rob. Winckelmann
Hoflieferant
Spezialgeschäft für Briefpapier
· Buch- und Steindruckerei ·
Hausvogteiplatz 11a. **Berlin C.** Hausvogteiplatz 11a.

Digitized by Google

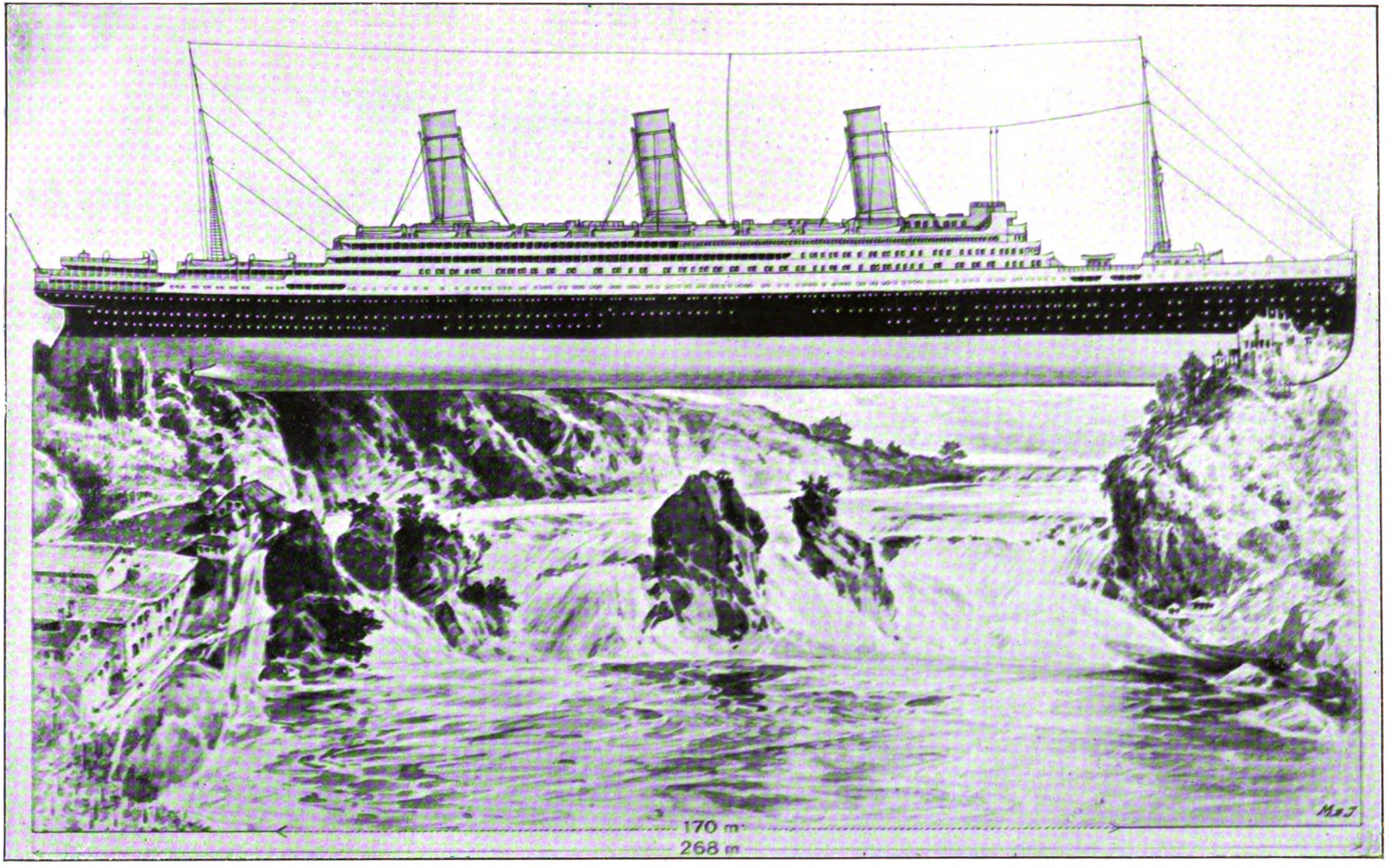
der Erde im Besitz der verschiedensten Naturvölker gefunden, deshalb verschiedene, ganz unabhängig voneinander nichts wissende Erfinder gehabt haben. Im Gegenteil spricht ihre grosse Verbreitung von vornherein eher für erfolgte Entlehnung und somit für sehr frühe Kulturzusammenhänge, und es darf als ein bündiger Beweis dafür gelten, dass die letztere Erklärung das Richtige trifft und damit Kulturzusammenhänge beweisbar sind, die seither mehr geahnt wurden, wenn die Vergleichung der Instrumente auch akustische Uebereinstimmungen ergibt. Zur Erbringung dieses Beweises führte der Vortragende in natura Panpfeifen von den Salomonsinseln im Stillen Ozean einerseits und aus Brasilien anderseits vor, ferner Xylophone von den Bavenda in Südostafrika einerseits und aus Birma (Hinterindien) anderseits. Die äusserliche Uebereinstimmung der ersten beiden Typen, der Panpfeife, war ohne weiteres überzeugend, wogegen die beiden andern — die Xylophone — äusserlich zwar ersichtlich dem gleichen Grundgedanken entsprachen, aber doch in einigen Punkten verschieden aussahen. Das birmanische Xylophon wird stets auf einem trogartigen Kasten (Resonanzkasten) horizontal aufgehängt. Das Fehlen desselben bei dem vorgeführten Exemplar hatte den Vortragenden veranlasst, um es bequem zur Hand zu haben, es vertikal an der Wand aufzuhängen. Das erheblich grössere afrikanische Xylophon befand sich dagegen in der ihm beim Gebrauch zukommenden horizontalen Aufstellung und zeigte einen recht sinnreichen Resonanzboden, bestehend aus getrockneten, ausgehöhlten, langen Flaschenkürbissen, die passend zur Länge der Holzstücke je unter einem Holzstabe, diesem parallel, angebracht sind. (Die horizontale Anbringung dieser Kürbisse ist indessen nach Mitteilung des Vortragenden eine nur bei dem vorgeführten Instrument vorhandene Ausnahme; meistens pflegen die Kürbisse des afrikanischen Xylophons senkrecht unter den Tasten, also vertikal aufgehängt zu sein.) An zahlreichen Lichtbildern wies der Redner nach, dass an verschiedenen Stellen der Erde Panpfeifen mit erheblich mehr als 8 Rohren, auch doppelreihige vorkommen. Die Zahl der Pfeifen ist ausserordentlich verschieden, zwischen 4 bis 31 auch auf einseitigen Instrumenten, während sie bei doppelreihigen bis zu 50 steigt. Für die Vergangenheit sprachen in diesen Bildern Instrumente, die aus peruanischen Gräbern herrühren, für die Gegenwart Photographien von die Panpfeife blasenden Eingeborenen, je eines aus 12 Musikanten bestehenden Orchesters von Salomonsinsulanern (Buka), deren jeder eifrig mit dem Blasen einer Panpfeife beschäftigt erscheint. Doch die äusserliche Uebereinstimmung dieser Instrumente verschiedenster Herkunft würde noch wenig für Kulturzusammenhänge beweisen, ohne die nachweisbare Uebereinstimmung der absoluten Tonhöhe. Diese ist, wie Dr. von Hornbostel durch das Blasen der von ihm vorgezeigten Panpfeifen, ebenso wie durch vergleichendes Anschlagen der Stäbe der beiden Xylophone bewies, in Wahrheit gegeben und in hohem Grade überraschend. Die Töne der vorgeführten Instrumente stimmen Ton für Ton miteinander überein. Der tiefste Ton der Salomons-Pfeife ist identisch mit dem tiefsten Ton der brasilianischen, der zweite hier mit dem zweiten dort usw. Ebenso entspricht der höchste Ton des birmanischen dem höchsten Ton des afrikanischen Xylophons, der zweite dem zweiten usw. Die Uebereinstimmung der Intervalle ist hierdurch selbstverständlich mit gegeben. Aber dieselbe Tonleiter (z. B. unsere Dur-Tonleiter) kann ja mit der gleichen Intervallenfolge einmal auf C beginnen, einmal auf F. Das ist indessen bei den Instrumenten mit nichten der Fall; es ist vielmehr im Sinne des vom Vortragenden geführten Beweises von Kulturzusammenhängen das Hauptgewicht darauf zu legen, dass auf den verglichenen Instrumenten nicht nur die Tonleitern (die Intervalle) dieselben sind, sondern dass diese Tonleitern auch von demselben Anfangston aus beginnen, also jeder einzelne Ton des einen Instruments dem analogen Ton des andern Instruments „der absoluten Tonhöhe" nach gleich ist. Mit der Klangfarbe (Tonschönheit), auch mit dem musikalischen Gehör oder gar mit dem Gefühl für Konsonanz hat das absolut nichts zu tun. Sämtliche Intervalle, sowohl auf den vorgeführten Panpfeifen, als auf den vorgeführten Xylophonen, sind in unserm Musiksystem undenkbar und würden zu den Dissonanzen gerechnet werden müssen. Das Konsonanzgefühl hätte die Menschen da und dort zu denselben Intervallen führen können; auch das ist tatsächlich nicht der Fall gewesen. Man ist vielmehr in verschiedenen Kulturkreisen zu ganz verschiedenen Intervallen gelangt, und mit den Instrumenten sind nicht nur die Tonleiter, sondern auch die „Normalstimmungen", die absoluten Tonhöhen, von Volk zu Volk gewandert, und auf den Beweis dieser Wanderung, auf den Beweis von Kulturzusammenhängen aus den vorliegenden akustischen Tatsachen kommt es hier an.

Der Vortragende gab zum Schluss zusammenfassend noch folgende genaueren Einblick in ein schwieriges und vielen fernliegendes Gebiet gewährende Erläuterungen: Es ist zu unterscheiden zwischen dem Tonverhältnis (oder Intervallen) und der absoluten Tonhöhe. Sie verhalten sich zueinander so, wie Masssystem und Masseinheit. Ein und dasselbe Masssystem, etwa das Dezimalsystem, das durch die Zahl der Finger, oder das Duodezimalsystem, das durch die Mondphasen nahegelegt ist, mag da und dort gefunden werden, die Masseinheit aber, Zentimeter oder Zoll, ist gänzlich willkürlich und im höchsten Grade veränderungsfähig, ohne dass durch die Veränderung der Zweck des Massstabes berührt wird. Ebenso unterliegt das Tonsystem häufig psychologischen oder mechanischen Bedingungen, und fürs Musizieren kommt es einzig und allein auf die Intervalle an. Die absolute Tonhöhe dagegen ist, wie man a priori vermuten kann, und wie alle Erfahrungen bisher bestätigt haben, für den Musiker unerheblich. Man kann eine Melodie transponieren, ohne auch nur einen Unterschied zu bemerken. Das Kriterium der absoluten Tonhöhe erfüllt also aufs beste alle Anforderungen, die man an ein Kriterium der Kulturzustände stellen kann. Es ist vollkommen unabhängig von der Natur des Objekts, seiner Handhabung und seinem Zweck, es ist aussermusikalisch, wie die Einheit aussermathematisch ist. Die absolute Tonhöhe ist ferner in so weiten Grenzen veränderungsfähig, dass zufällige Uebereinstimmungen einen sehr hohen Grad von Unwahrscheinlichkeit hätten. Endlich lässt sich die Genauigkeit der Uebereinstimmung zahlenmässig angeben und daher die Anwendung des Kriteriums und die Bewertung seiner Beweiskraft in jedem einzelnen Falle der subjektiven Willkür entziehen.

Sprengtechnik.

Neuerung in der Sprengtechnik. In den Steinbrüchen der North Carolina Granite Company werden in den ausserordentlich festen, fast fugenlosen Granit zunächst Löcher von etwa 85 mm Durchmesser und gewöhnlich 2 m Tiefe gebohrt. Der Grund der Löcher wird zu Höhlungen von 140 mm Durchmesser erweitert, in denen zunächst Dynamit und dann Schwarzpulver verpufft wird, so oft, bis ein schmaler Sprung gleichlaufend zur Oberfläche entsteht, der dann durch stetig vergrösserte Sprengladungen bis auf etwa 10 bis 20 m ausgedehnt wird. Hierauf wird durch einzöllige Röhren, die man in die Löcher einführt und gegen sie abdichtet, Druckluft von über 6 Atmosphären in den so gebildeten Spalt eingelassen, von deren Wirksamkeit man sich durch Anlegen des Ohres an den Stein überzeugen kann: man hört ein Geräusch darin, wie wenn Tuch zerrissen würde. Wie ein Sprung im Glas sich beim Auseinanderziehen der beiden Teile ziemlich geradlinig verlängert, so bewirkt hier die Druckluft ein allseitiges Ausdehnen des Spaltes in der durch die Höhlungen festgelegten Ebene. Das Verfahren wird fortgesetzt, bis in der ganzen Fläche des Bruches von $^1/_2$ bis 1 Hektar eine solche Schicht Granit losgelöst ist, die dann leicht in beliebig grosse Stücke zerbrochen werden kann. Das Verfahren ist um so bemerkenswerter, als der Stein ein Gewicht von 2,64 kg/cdm hat, d. h. 0,0264 kg/qcm für jedes Dezimeter Tiefe, für 2 m Tiefe also 0,528 kg, die von der Druckluft zu heben sind. (Steinbruch und Sandgrube.)

Digitized by Google



Der neue 50 000 Tonnen-Dampfer »Imperator« der Hamburg-Amerika Linie im Vergleich zum Rheinfall bei Schaffhausen.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats. | **Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.** | **Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H. Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet. — Unverlangten Manuscriptsendungen i. d. Rückporto beizufügen.

No. 18. | **BERLIN, den 15. September 1911.** | **Jahrgang 1911.** 73. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Der kommende Riesendampfer „Imperator" der Hamburg-Amerika Linie. Hierzu das Titelbild und 3 Abbild.	341–343
Der Techniker und die Versicherungswissenschaft	342–346
Der elektrische Fernschreiber. Mit 5 Abbildungen	343–348
Friedrich der Grosse als Förderer von Industrie und Technik. Mit Abbildungen (Fortsetzung)	348–351
Gleislose elektrische Bahnen mit oberirdischer Stromzuführung. Mit 9 Abbildungen (Schluss)	352–355
Der neue Edisonsche Akkumulator	355–356
Ein bemerkenswerter Bagger. Mit 1 Abb.	356
Technisches Allerlei	358–360
Zuschrift an die Redaktion	360

Der kommende Riesendampfer „Imperator" der Hamburg-Amerika Linie.

Hierzu das Titelbild und 3 Abbildungen.

Was sind 10 Jahre für eine kurze Spanne Zeit! Wir erinnern uns noch, als wäre es gestern geschehen, der Sensation, die es verursachte, als um die Wende des vorigen Jahrhunderts der Schnelldampfer »Deutschland« in die Hamburg-New Yorker Fahrt eintrat. Die Hamburg-Amerika Linie und der Stettiner Vulkan hatten das ausserordentliche Ozeanschiff ersonnen. S. M. der deutsche Kaiser war mit seinem Hof und seiner höchsten Beamtenschaft zum Stapellauf nach Stettin gekommen, der nachmalige Reichskanzler Fürst Bülow hatte es getauft; dann machte das Schiff seine ersten Fahrten und bezauberte alle Welt durch seine Schönheit und unerhörte Leistungsfähigkeit. Es erwies sich auf viele Jahre hinaus als das bei weitem geschwindeste Schiff seiner Zeit. Wer wollte auf der nordamerikanischen Hochstrasse des Weltverkehrs zu Hause sein und wäre nie auf der grossen, prächtigen und schnellen »Deutschland« gereist, die in jeder Beziehung die »Königin des Ozeans« zu sein schien?

Abb. 1. Schwimmbad des Dampfers »Imperator« der Hamburg-Amerika Linie.

Und heute nun, nachdem nur ein Jahrzehnt vergangen ist, entsteht auf den Hamburger Helgen des Stettiner Vulkan wieder ein Meerschiff, der Vierschrauben-Schnelldampfer »Imperator«, wie jenes unter dem Willensspruch der Hamburg-Amerika Linie, aber nach einem völlig veränderten Typ, ein Schiff, das wieder, wie die »Deutschland«, die Aufmerksamkeit der ganzen Welt auf sich zieht. Es soll keinen neuen Schnelligkeitsrekord aufstellen, aber es wird eine neue Sensation moderner Reise

Digitized by Google

sicherheit und Reisebequemlichkeit werden und zu diesem Zwecke eine Grösse erhalten, die der riesigen »Deutschland« gestatten würde, in seinem Rumpfe buchstäblich wie in einem Bassin zu schwimmen, sich samt aller Schornsteine vollkommen in ihm zu verstecken. Zehn Jahre nur — und welch eine lange Spanne Zeit, wenn man sie an solchem Fortschritte misst!

Misst der berühmte Schnelldampfer »Deutschland« nicht weniger als 202 m in der Länge, so geht der »Imperator mit 268 m Länge doch noch um fast ein Drittel dieses Masses darüber hinaus. Und beträgt die Mastenhöhe der »Deutschland« vom Kiel bis zum Flaggenknopf 55,4 m, so wird der neue Dampfer fast genau so hoch schon mit seinen Schornsteinen reichen. Sobald der Koloss den Ozean befährt, wird es schwerlich eine luftigere Kommandobrücke auf irgendeinem Dampfer irgendwo auf dem Weltmeer geben, eine Kommandobrücke, die gleich der dieses Meeresriesen bei

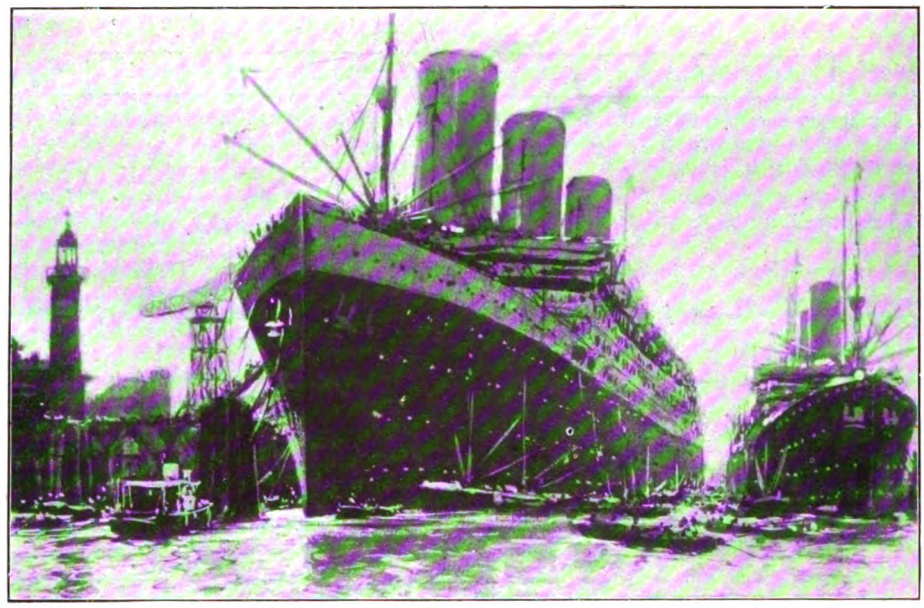


Abb. 2. Der neue Riesendampfer »Imperator« der Hamburg-Amerika Linie neben der »Deutschland«. Nach Professor Hans Bohrdt.

Der Techniker und die Versicherungswissenschaft.

Trotzdem der Berufsstand des Technikers im Vergleich zu den andern Berufsständen einer der jüngsten im Staate ist, beginnt man doch auch hier schon beweglich zu klagen über allzu grossen Andrang zu fast allen Stellungen, über allzu reichliche Fülle derjenigen, die ihr Lebensschifflein der modernsten aller Wissenschaften, der Technik, anvertraut haben. Oder sollten wir uns irren, sollten diese Klagen nicht erst von heute stammen, sondern wurden sie schon gestern und ehegestern vernommen? Sicher ist, dass die Klagen bestehen, und dass für jede frei werdende Stellung sich eine ganze Reihe qualifizierter Bewerber meldet. Wirtschaftlich scheinen diejenigen Techniker noch am günstigsten gestellt zu sein, die sich eine besondere Berufsspezialität gewählt und einer neuen Verzweigung der Technik sich gewidmet haben. — Hat ein Techniker ein neues Gebiet für seine Betätigung entdeckt, sich hierdurch wenigstens eine Zeitlang eine monopolisierende Stellung errungen, so ist er hierdurch nicht allein Pionier der Technik geworden, er hat zugleich auch für sich finanziellen Erfolg errungen. Gewöhnlich währt aber die Freude nicht allzu lange, der Erfolg des Ersten lockt den Zweiten, bald den Dritten an, und ehe man es gewahr wird, ist auch diese »Spezialität« überfüllt.

Immerhin bedeutet die Erschliessung eines neuen Gebietes einen Gewinn für die Jünger dieser Disziplin, und so wollen wir denn heute untersuchen, wie sich die Verhältnisse der Technik zur Versicherungswissenschaft gestaltet haben und wie sie sich noch gestalten könnten und auch sollten, und welche Perspektiven sich für den Techniker eröffnen würden, wenn die versicherungstechnische Praxis stärker als es bisher der Fall war, von Technik durchtränkt würde. Wir wissen, dass wir keine Pfadfinder sind, denn das Feld, das wir betreten, ist schon reichlich beackert, trotzdem dürfte es unseres Ermessens für Techniker, die bisher nur geringe Berührungen mit dem Versicherungswesen hatten, nicht ohne Interesse sein, zu erfahren, wie weit beide Wissenschaften, die technische und die Versicherungswissenschaft mit einander verbunden sind, und inwieweit es möglich wäre, dem Techniker im Versicherungswesen ein vergrössertes Berufsfeld zu schaffen, als ihm bisher dort eingeräumt war. Mit dieser Frage beschäftigte sich auch Prof. Dr. Alfred Manes in einem Vortrage, den er vor längerer Zeit im akademischen Verein »Hütte« in Charlottenburg gehalten hat, und greifen wir in einigen Punkten auf diesen Vortrag zurück.

Versicherung und Technik sind beide Kinder der neueren Zeit und stehen zu einander, von der Erwerbsfrage ganz abgesehen, in einem fast unlöslichen, innigen Verhältnis. Die Grundlage der modernen Versicherung, der sozialen Arbeiterversicherung, aber auch der Haftpflicht, der Unfallversicherung u. a. m., ist die moderne Produktionsweise, die fabrikmässige Erzeugung, und diese ist erst durch die Technik begründet, durch sie allein möglich geworden. Dass die neuesten Zweige der Versicherung, die Maschinen-, die Automobilversicherung, die Versicherung elektrischer Anlagen und ähnliche moderne Versicherungen, nur durch die Errungenschaften der Technik ermöglicht wurden, ist selbstverständlich, aber selbst die alten Versicherungsarten, die Seeversicherung als die älteste und die Feuerversicherung, sind gerade durch die Technik und deren Fortschritte von Grund aus umgestaltet und reformiert worden. Die Versicherung hat also der Technik sehr viel zu danken. Aber auch die Technik ist der Versicherung zu grossem Dank verpflichtet und das Verbindlichkeitsverhältnis beider ist ein zweiseitiges. Fast jede neue technische Erfindung bringt neue Gefahren für Leben, Gesundheit, oft auch für das Eigentum mit sich. Die Versicherungswissenschaft war nun stets bemüht, mit der Technik gleichen Schritt zu halten, und kaum war durch eine technische Erfindung, z. B. elektrischer Kraftbetrieb, Automobile und dergl., eine neue Gefahrenquelle eröffnet,

Digitized by Google

voller Beladung des Schiffes $23^1/_2$ m über das Wasser emporragt. Gewiss auch wird dann niemals eine Reedereiflagge höher über dem Meere geweht haben, als der Paketfahrtwimpel im Maste dieses Neubaus, dessen Flaggenknopf $63^1/_2$ m über dem Wasserspiegel liegt.

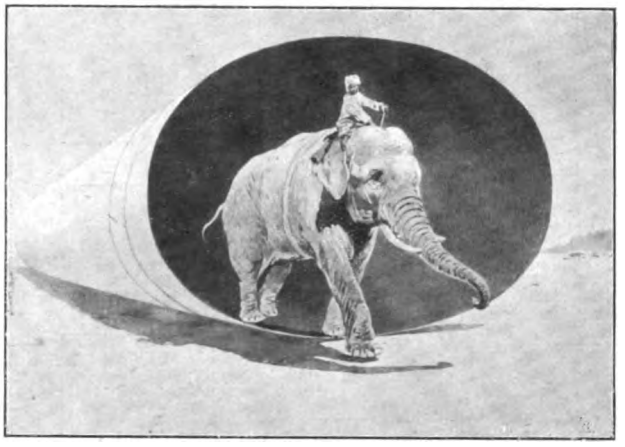


Abb. 3. Schornstein des »Imperator« der Hamburg-Amerika Linie.

Vergleichen wir die Abmessungen des »Imperator« mit drei Ozeanriesen der Jetzzeit, der englischen »Mauretania« und den Hamburger »Kaiserin Augusta Viktoria« und »Deutschland«, so stehen Rauminhalte von 16 500 Brutto-Registertons (Deutschland), 24 600 (Kaiserin Augusta Viktoria), 32 000 (Mauretania) hier einem Kubikmass von 50 000 Registertons gegenüber. Einen Massstab für den an Bord herrschenden Komfort bietet das in Abb. 1 dargestellte Schwimmbad des »Imperator«.

Einen direkten Vergleich zwischen dem »Imperator« und der »Deutschland« bietet unsere Abbildung 2.

Stellte man den »Imperator« der Länge nach, wie er auf dem Wasser schwimmt, auf das Pflaster einer Grossstadtstrasse, so würde er mit seinem Rumpf hoch über die Dächer aller Häuser hinausragen und mit seinen Schornsteinen sogar die doppelte Häuserhöhe um viele Meter hinter sich lassen. Einen packenden Vergleich zwischen der Grösse des »Imperator« und der Breite des Rheinfalls bei Schaffhausen bietet unser Titelbild.

Die Abmessung der gewaltigen Schornsteine ergibt sich eindrucksvoll aus unserer dritten Abbildung. Nach seiner im Frühjahr 1913 zu erwartenden Vollendung dürfte der »Imperator« das grösste Schiff der Welt sein.

So wird sich denn der Passagier, der auf dem untersten Promenadendeck spazieren geht, dereinst noch immer drei oder vier Stockwerke hoch selbst über dem Wasserspiegel befinden. Kein Wunder, wenn er sich dann auf einem solchen Ozeanungetüm fast wie auf dem festen Lande, kaum wie auf einem Dampfer und Fahrzeug vorkommt.

Der elektrische Fernschreiber.

Mit 5 Abbildungen.

Der Fernsprecher übermittelt das gesprochene Wort in weite Fernen, seine Erfindung bedeutete einen bahnbrechenden Fortschritt in der menschlichen Kultur. Bald aber schien man damit allein

---

gleich war das Versicherungswesen da und bot, wenn auch nicht die völlige Gutmachung, so doch eine Linderung, eine Milderung der neu entfachten Uebel dar, und manche Erfindung hätte ohne diese Versicherung wahrscheinlich nicht so schnell die Welt erobert, als es mit Hilfe der Versicherung möglich war. Die Versicherung leistete dem technischen Ingenium gewissermassen Vorspanndienste, half ihm vorwärts zu kommen, sich geltend zu machen.

Und doch wurde und wird die Versicherungswissenschaft auf den technischen Hochschulen Deutschlands sehr stiefmütterlich behandelt. Was man »Versicherungstechnik« nennt, hat eigentlich mit Technik nichts zu tun, sie ist nichts weiter als Mathematik, auf Versicherung angewendet, und dient nur dazu, die verschiedenen Wahrscheinlichkeitstabellen festzustellen und die in den Verhältnissen gerechtfertigte Versicherungsprämie zu ermitteln. Aber selbst dieses mathematische Kolleg wurde früher nur auf der Dresdner Hochschule gelesen. Erst vor einigen Jahren (1895) wurde auf Anregung des jetzt bereits verstorbenen Kgl. Ministerialdirektors Althoff ein Seminar für Versicherungswissenschaft an der Universität Göttingen errichtet, das so ziemlich der Ausgangspunkt für die moderne Versicherungswissenschaft ist, und ihm folgten Freiburg im Jahre 1908 und München und Erlangen im Jahre 1911. In diesen Seminaren werden Versicherungsrecht, Versicherungsstatistik, Versicherungsmathematik, Versicherungspolitik getrieben, der Techniker aber findet mit Ausnahme des Kollegs über Mathematik kein Feld, auf dem er sich wissenschaftlich zu den Aufgaben heranbilden könnte, die ihm im Versicherungswesen aufgespart sind. Dagegen hat die modernste und jüngste aller Hochschulen, die Handelshochschule, die Versicherungswissenschaft voll und ganz unter ihre Disziplinen aufgenommen und heute gibt es keine Handelshochschule in Deutschland, an der nicht wenigstens ein Dozent für Versicherungswissenschaft tätig wäre.

Man hat nun zu wiederholtenmalen die Frage erörtert, welche Hochschule in erster Linie berufen wäre, die Versicherungswissenschaft zu pflegen, die Universität oder die Handelshochschule oder die — technische Hochschule; denn mehrfach haben sich gewichtige Stimmen dafür erhoben, dass die technischen Hochschulen die besten, die berufensten Lehrstätten für die Pflege der Versicherungswissenschaft wären. Aber mögen sich auch für die technische Hochschule beredte Stimmen erhoben und in schwer widerlegbarer Weise dargetan haben, dass keine andere Hochschule derart berufen erschiene, der Versicherungswissenschaft eine gastliche Heimstätte zu eröffnen, in Wirklichkeit, in der Praxis hielten sich diese technischen Hochschulen mit zwei einzigen Ausnahmen so ferne als nur möglich von der Versicherung, wenn man von einigen spärlichen Vorlesungen über Unfallverhütung, über Arbeiterversicherung oder über erste Hilfe bei Verletzungen absieht.

Diese zwei genannten Ausnahmen bilden Dresden und Aachen. Von Dresden haben wir bereits gesprochen. Es wird hier lediglich die mathematisch-technische Seite der Lebensversicherung berücksichtigt, und junge Leute, die sich dem Versicherungswesen widmen wollen, können sich hier ausreichende mathematische Kenntnisse erwerben. In Aachen wurden im Jahre 1908, nach Schliessung der Handelshochschule, an der von der Aachener und Münchener Feuerversicherungsgesellschaft reichlich unterstützten technischen Hochschule Kurse in Feuerversicherungstechnik eingerichtet. Hier werden also Feuerversicherungsingenieure, eine sonst im übrigen Deutschland unbekannte Spezies von Technikern, ausgebildet. Dieser Feuerversicherungstechniker ist aber für die Versicherungsgesellschaft von grossem Wert, und es erscheint nicht zweifelhaft, dass die theoretisch gut ausgebildeten Ingenieure, wenn sie diese technische Spezialschule verlassen, leicht ausreichend gute Anstellung bei den Feuerversicherungsgesellschaften finden werden, solange bis die Nachfrage ausreichend gedeckt sein wird. Es handelt sich hier in erster Linie um sachverständige Gutachten bei

Digitized by Google

nicht mehr zufrieden zu sein, man wollte sich nicht mehr damit begnügen, das gesprochene Wort durch die Drahtleitung an andere Menschen gelangen zu lassen, sondern versuchte auch das geschriebene Wort auf ebenso grosse Entfernungen zu übermitteln. Es besteht zwar schon seit langer Zeit die Möglichkeit, durch den Telegraphen Zeichen in weite Fernen zu senden, jedoch gestattet der Telegraph nicht die eigene Handschrift zu übertragen und darauf kann es oft ankommen, auch ist es natürlich unmöglich, Zeichnungen auf elektrischem Wege auf Entfernungen wiederzugeben. Das besorgt nun der elektrische Fernschreiber, der in seiner neuesten und wohl auch vollkommensten Ausgestaltung von der Aktien-Gesellschaft Mix & Genest in Berlin-Schöneberg erzeugt und in den Verkehr gebracht wird. Der Apparat war in der letzten Münchener Ausstellung für Elektrizität im Hause, im Gewerbe und in der Landwirtschaft der Oeffentlichkeit vorgeführt worden, erregte überall berechtigtes Aufsehen und fand allgemeine Anerkennung. Er übermittelt die Handschrift oder die Zeichnung der einen Person auf elektrischem Wege an eine andere Person, die sich an einem entfernten Orte befindet.

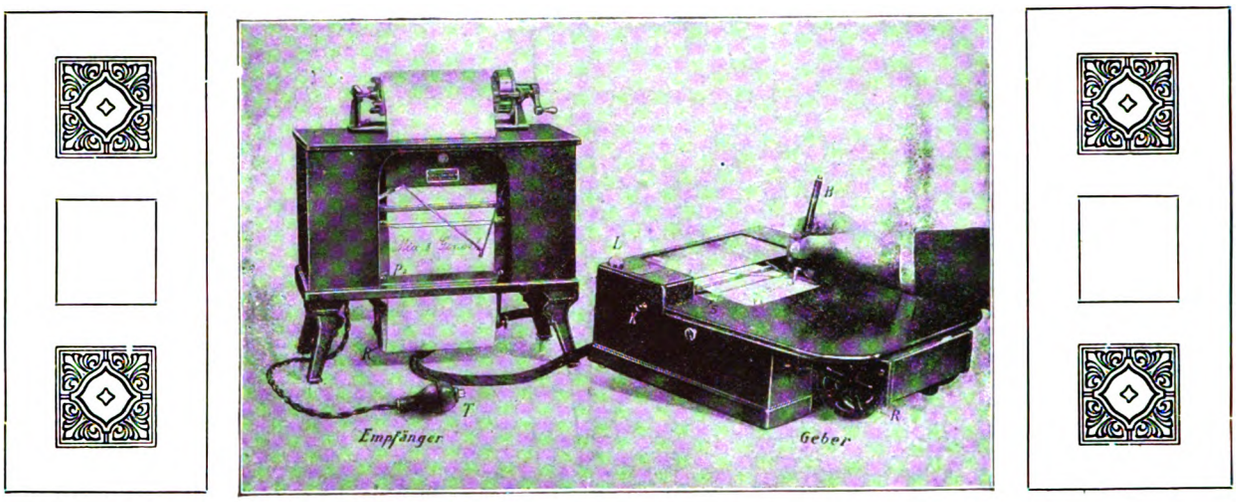


Abb. 1. Der Fernschreiber im Gebrauch.

Abb. 1 zeigt uns den ganzen Apparat, der aus zwei Teilen, dem Geberapparat und dem

---

Beurteilung der Versicherungsobjekte wie bei der Regulierung der Feuerschäden. Bisher mussten die Gesellschaften in grösseren Fällen die Gutachten sachverständiger Fachmänner einholen, die Spezialisten in dem betreffenden Falle waren. Also z. B. von Bautechnikern für Gebäude, oder von Maschinentechnikern bei Maschinen, oder von Elektrotechnikern u. dgl. Wollte die Gesellschaft einen auf der technischen Hochschule ausgebildeten Techniker sich für ihre Zwecke engagieren, so war sie auf Fachmänner angewiesen, von denen jeder nur ein gewisses Fach beherrschte. Der eine war Chemiker, ein anderer war Architekt, ein dritter hatte Maschinenkunde studiert, ein vierter war Elektrotechniker, kurz ein jeder wusste vieles, was er im Dienste der Gesellschaft nicht verwenden konnte und wusste vieles nicht, was er sehr wohl hätte gebrauchen können. Die Feuerversicherung braucht aber Ingenieure, die in allen Fächern ein ausreichendes allgemeines Wissen besitzen, ohne mit einem ganz speziellen tieferen Fach-Detailwissen, sozusagen, belastet zu sein. Es muss also den zukünftigen Feuerversicherungsingenieuren eine allgemeine wirtschaftliche und technologische Ausbildung gegeben werden. In ihrer Ausbildungszeit, die auf sechs Semester ausgedehnt ist, beteiligen sie sich an den allgemein einführenden Vorlesungen der technischen Hochschule und besuchen dann besondere Vorlesungen, die speziell für Feuerversicherungsingenieure bestimmt und angelegt sind. Sie lernen überdies das Wesen des Feuerlöschens theoretisch und praktisch kennen, und wenn sie dann, technisch ausgerüstet, in den Dienst der Versicherungsgesellschaft eintreten, machen sie sich noch das Feuerversicherungswesen eigen.

Man sieht, dass die Feuerversicherung dem Techniker noch ein recht weites Feld für Betätigung bietet, das bisher noch lange nicht in dem Masse bebaut wurde, wie es nach den bestehenden Verhältnissen möglich wäre. Denn die Feuerversicherung kann den Ingenieur, den Techniker gar nicht mehr entbehren. Die Verhältnisse sind viel verwickelter geworden, als sie einst gewesen waren. Früher war ein Haus ein Haus, es war entweder aus Holz oder aus Ziegeln oder aus Stein gebaut, war so oder so gedeckt, und danach wurde die Risikoklasse bestimmt. Heute bildet ein modern gebautes Wohnhaus förmlich ein technisches Museum im kleinen. Es hat Röhren für kaltes und heisses Wasser, hat Heizungsleitung mit Zentralofen, hat Gasleitung und elektrische Leitung, überall lauert die Gefahr, kann die Entstehungsursache für einen grossen Brand gelegen sein. Der Feuerversicherungstechniker muss imstande sein, alle Anlagen prüfen und auf ihre Feuergefährlichkeit klassifizieren zu können, und handelt es sich erst um ein grosses oder selbst nur kleineres industrielles Unternehmen mit den vielen Krafterzeugungs- und Kraftübertragungsmaschinen, mit den sonstigen grossen und kleinen Maschinen, Vorrichtungen und Werkzeugen, da spielen nicht bloss die Klassifizierungen eine bedeutsame Rolle, da handelt es sich in noch dringenderer Weise um Erlass von Feuerverhütungsvorschriften, von deren Befolgung die Gesellschaft die Versicherung oder die Einreihung in eine bestimmte Gefahrenklasse abhängig macht. Der Feuerversicherungsingenieur hat die wichtige Aufgabe, noch vor dem Brande einen wichtigen Teil seiner Tätigkeit zu absolvieren, durch richtige Massnahmen die Möglichkeit eines Schadenfeuers zu verringern. Als Schadenliquidator kann sich schliesslich auch ein technisch nicht vorgebildeter Mann, wenigstens in den Normalfällen, verwenden lassen, wenn er lange Zeit in Verwendung steht; die richtige Beurteilung der Feuergefährlichkeit und noch mehr die Feststellung des wünschenswerten Zustandes, der eine Feuerverhütung wahrscheinlich macht, wird stets den technisch vorgebildeten Fachmann erfordern. Welche Bedeutung eine richtige Vortaxierung und eine richtige Schadenabschätzung in der Feuerversicherung hat, wird man beurteilen können, wenn man die Bedeutung des Feuerversicherungswesens für die gesamte Volkswirtschaft in Betracht zieht. Auf 350 Milliarden Mark wird das ge-

Digitized by Google

Empfängerapparat besteht. Beide Apparate sind durch drei bzw. fünf Leitungen miteinander verbunden. Nehmen wir nun an, auf Station A befinde sich der Geberapparat, auf Station B der Empfängerapparat. Soll eine schriftliche Mitteilung von Station A zu Station B übertragen werden, drückt der Absender auf einen am Geberapparat angebrachten Knopf (K), wodurch am Empfänger ein Summer zum Tönen gebracht wird. Darauf nimmt der Absender einen mit dem Geber

Abb. 2. Gebrauch des Fernschreibers.

samte Volksvermögen Deutschlands geschätzt, und nicht weniger als etwa 210 Milliarden Mark Werte sollen gegen Feuersgefahr versichert sein.

Aber mit der Feuerversicherung ist die Tätigkeit des Technikers im Versicherungswesen noch keineswegs erschöpft. Von hervorragender wirtschaftlicher Bedeutung wird sie auch für die Einbruchsversicherung sein. Die Konstruktion einbruchsicherer Anlagen muss jetzt, wo die Sprengtechnik so grosse Fortschritte gemacht hat, und wo der moderne Einbrecher nicht mehr wie früher bloss mit Meissel und Hammer ausgerüstet an die Arbeit geht, sondern sich der allerneuesten Errungenschaften der Technik bedient, um, mit dem Rüstzeug, das ihm die Technik selbst zur Verfügung stellt, versehen, die Kassenschränke und Kassengewölbe zu bedrohen, den gesteigerten Anforderungen genügen. An mehreren Handelshochschulen werden besondere Vorträge über Einbruchdiebstahlversicherung gehalten, und dass der Techniker hier ebenso wie bei der Feuerversicherung für die Prämienfestsetzung wie für die Schadenregulierung die besten, ja geradezu unentbehrliche Dienste leisten kann, ist einleuchtend. Dasselbe gilt für die Wasserleitungsschädenversicherung.

Von enormer wirtschaftlicher Bedeutung ist die Transportversicherung, und da wiederum in erster Linie die Seeversicherung. Ohne diese wäre das ganze überseeische Geschäft überhaupt, gewiss aber in seiner heutigen Ausdehnung, unmöglich. Hier sollten in erster Linie Schiffsbauingenieure tätig sein, und dass es leider bisher noch nicht, oder doch nur in sehr geringem Umfange der Fall ist, beruht nur auf dem Umstande, dass diese Versicherung die älteste ist und sich aus dem Institut der Londoner Seeversicherungsbörse, der Vereinigung der »Lloyds Underwriters«, entwickelt hat. Zu jener Zeit aber, als sich der »Lloyd« in London allmählich heranbildete (Ende des 17. und Anfang des 18. Jahrhunderts), dachte man nicht an Technik, kannte man fast gar nicht den berufsmässigen Techniker, und ein möglichst guter Schiffsnachrichtendienst war das einzige, was man zum Betriebe der Seeversicherung für erforderlich hielt. Hier allerdings, bei der Seeversicherung, haben sich im Laufe der Zeit die sogenannten Schiffsklassifikationsinstitute gebildet, die einen Teil der Aufgaben erfüllen, die dem Techniker bei der Versicherung zufallen würden. In Deutschland ist es besonders der Germanische Lloyd, der unter diesen Instituten einen hervorragenden Platz einnimmt. Diese Gesellschaften stellen den Grad der Seetüchtigkeit der einzelnen Schiffe fest, die in verschiedene Klassen eingeteilt werden, nach denen die Höhe der Versicherungsprämien festgestellt wird. Sie veröffentlichen Tabellen über die Klasse der einzelnen Schiffe, und da sie durch ihre jahrzehntelange reiche Erfahrung auf dem Gebiete des Schiffbaues sich eine eingehende Kenntnis in diesem Fache verschaffen konnten, waren sie auch in die Lage versetzt, Konstruktionsvorschriften ergehen zu lassen, die dann eine ausserordentliche Bedeutung für den Schiffbau erlangten. Aber gerade diese Institute werden immer gerne den Techniker unter ihre Angestellten aufnehmen, der neben seinen schiffbautechnischen Kenntnissen sich noch einen ausreichenden Einblick in das Wesen der Seeversicherung und deren wirtschaftliche und rechtliche Verhältnisse verschafft hat.

Es gibt aber noch eine Reihe moderner Versicherungen, die auf den Techniker geradezu angewiesen sind und sich vielleicht nur aus dem Grunde nicht in wünschenswerter Weise entwickelten, weil sich die Technik von ihnen mehr ferngehalten hat, als im Interesse der Sache hätte sein sollen. Da ist in erster Linie die Maschinenversicherung, welche Schäden vergüten soll, die aus welcher Ursache immer an den Maschinen und durch sie entstanden sind. Diese Ursachen können Fehler im Material oder im Guss, oder infolge von Kurzschluss, oder durch Versehen oder auch Bös-

Digitized by Google

verbundenen Bleistift, schaltet durch Druck mit der Spitze des Bleistifts gegen einen kleinen Einschalter (S) Geber- und Empfängerapparate ein und beginnt auf einer 5×12,3 cm grossen Papierfläche (P_1) zu schreiben; Abb. 2. In demselben Augenblick schreibt oder zeichnet der Empfänger der Station B von selbst das auf dem Geber Niedergeschriebene in gleicher Grösse auf einer Papierfläche (P_2) in der Grösse von gleichfalls 5×12,3 cm mit Tinte nieder. (Abb. 3). Als Kontrolle, dass beide

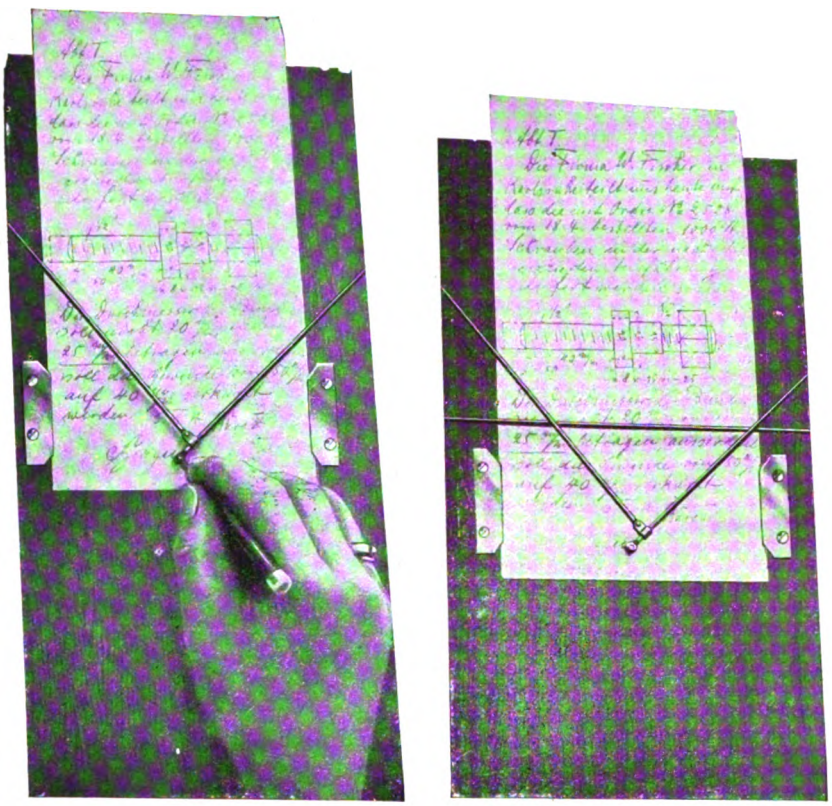


Abb. 3. Uebertragung von Schrift und Zeichnung durch den Fernschreiber.

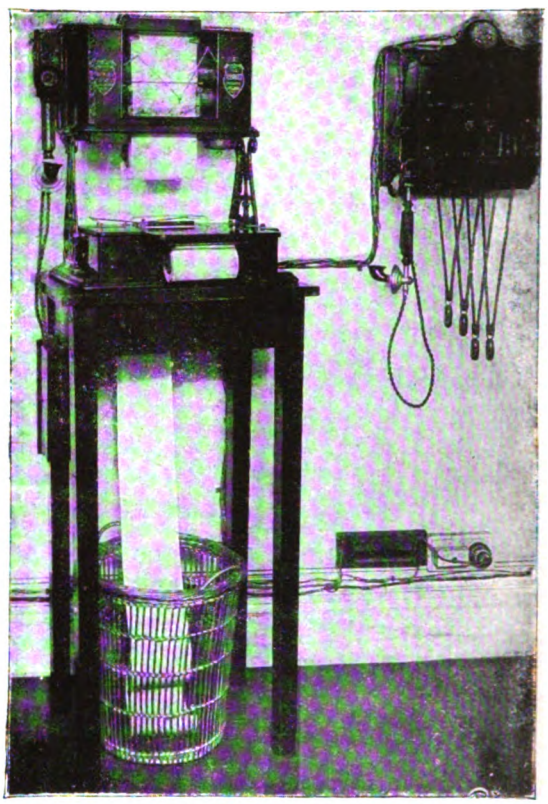


Abb. 4. Fernschreiber für den Gebrauch in einer Telephonzentrale.

willigkeit von Arbeitern entstanden sein. Nun gibt es aber Schäden, die, wenn sie aus bestimmten Ursachen entstehen, keinen Anspruch auf Ersatz begründen, z. B. natürliche Abnützung, worunter auch Ansatz von Rost und Kesselstein fällt, oder Defekte, die beim Vertragsabschlusse vorhanden waren und dem Versicherungsnehmer bekannt sein mussten. Diese Maschinenversicherung, die in Deutschland noch nicht sehr eingeführt ist, lange nicht so stark wie in England und in den Vereinigten Staaten, ist auf den Techniker fast angewiesen, um so mehr als die Versicherungsgesellschaften ein technisch geschultes Ueberwachungspersonal halten, welches in bestimmten Zwischenräumen die versicherten Werke, namentlich die Elektrizitätswerke fachmännisch revidiert. Wird hier ein kleiner Schaden festgestellt, so wird er schleunigst gut gemacht, ehe ein grösserer entsteht. Aber auch in der Personenversicherung harrt des Technikers ein grosser Wirkungskreis, sowohl in der privaten wie auch in der Sozialversicherung. Die soziale Unfallversicherung ist wenigstens in Deutschland zum Teil aus der privaten Unfall- und Haftpflichtvers cherung der Unternehmer hervorgegangen, und in manchen Ländern besteht auch heute nur die private Unfallversicherung, bei der der Unternehmer die Arbeiter oder sich gegen Ersatzgflicht aus Betriebsunfällen versichert. Als im vorigen Jahre das 25jährige Jubiläum der deutschen sozialen Unfallversicherung festlich begangen wurde, da wurde hervorgehoben, dass der grosse Erfolg der Versicherung im überwiegenden Teile den Bemühungen der technischen Mitarbeiter zu verdanken sei. Denn das Dankenswerteste der Leistungen bestand nicht in der Gutmachung der durch Unfälle entstandenen Schäden, sondern in dem Schutz, der vielen Tausenden gegen grosse und kleine Gefahren an Leib und Leben gewährt wurde. Die Tätigkeit des technischen Aufsichtsbeamten, des Fabrikinspektors, setzte ein, und diese Tätigkeit des überwachenden Ingenieurs war keine leichte. Er musste nach zwei Seiten hin genügen, er musste Unfälle verhüten, durch die der Arbeiter an Leben, Körper und Gesundheit geschädigt werden könnte, und er musste bestrebt sein, die Last, die mit der Versicherung auf die Schulter des Unternehmers geladen worden war, nicht allzu schwer werden zu lassen: er musste bestrebt sein, die mancherlei Härten, welche bei Gesetzen solcher Art fast unvermeidlich sind, so wenig als möglich fühlbar zu machen.

Wir wollen hier abbrechen, obgleich sich das Thema noch viel weiter spinnen liesse. Wir glauben nicht zu viel zu sagen, wenn wir behaupten, dass fast bei jeder Versicherung dem Techniker ein Platz gebührt, ausreichend gross, um eine nutzbringende Tätigkeit entfalten zu können: z. B. bei der Krankenversicherung könnte der Ingenieur sich mit der Hygiene der Wohn- und Krankenhäuser beschäftigen und mit der öffentlichen Gesundheitspflege nach der bautechnischen Seite. Denn durch die Verstärkung der Hygiene wird es möglich gemacht, die Prämien zu verbilligen. Und so liesse sich mit wenigen Ausnahmen fast die ganze, heute schon riesig lange Reihe von verschiedenen Versicherungsarten aufzählen, in denen der Ingenieur, der Techniker, einen entsprechenden Beruf, eine lohnende, nutzbringende Tätigkeit entfalten könnte. Heute sind wir noch lange nicht so weit, und nur sehr wenige Brücken führen jetzt von der Technik zur Versicherungswissenschaft. Aber kommen wird der Tag, an dem sich auch in massgebenden Kreisen die Anschauung durchsetzen wird, dass die Versicherung nach der Technik förmlich schreit, und dann wird auch auf den Kathedern der technischen Hochschulen Platz bereitet werden für die Disziplinen der Versicherungswissenschaft. Und dann wird sich ein neues Feld dem Techniker eröffnen, auf dem er schon längst tätig sein sollte, und von dem er sich nur zum eigenen Schaden wie zum Schaden des Versicherungswesens fernegehalten hat. Dr. A. M.

Digitized by Google

Apparate gleichzeitig arbeiten, leuchtet am Geberapparat eine kleine Glühlampe (L), solange die Apparate in Tätigkeit sind. Das zum Schreiben erforderliche Papier beider Stationen wird von Rollen (R) abgewickelt. Letztere werden durch den Mechanismus der Apparate selbsttätig, und zwar durch einen Druck der Bleistiftspitze auf den Einschalter (S) weiter geschaltet. Es steht daher jederzeit eine neue Papierfläche auf beiden Apparaten zur Verfügung, auf welcher die schriftlichen Mitteilungen in beliebiger Länge fortgesetzt werden können. Sind die Mitteilungen in der gewünschten Weise übertragen, genügt wieder ein Druck auf den Schalter (S), um beide Apparate ausser Betrieb zu setzen.

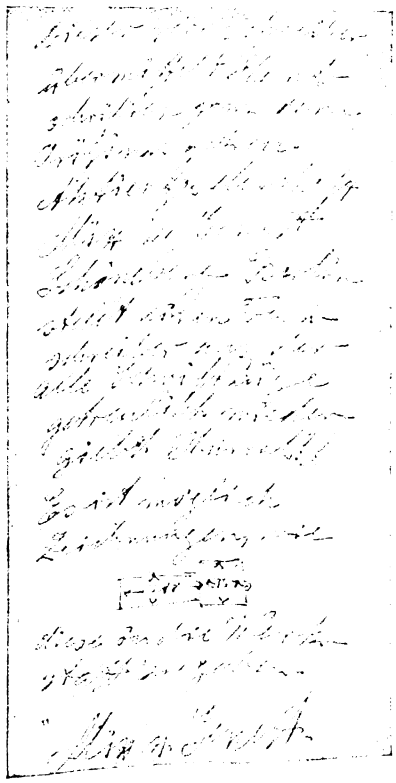
Soll ein Verkehr zwischen hin und zurück, also eine Korrespondenz stattfinden, sind je ein Geber und ein Empfänger zu einem Apparat vereint. Jeder Apparat, oder richtiger gesagt, jedes Aggregat von Apparaten, bildet dann eine Station. Der Aufruf vom Empfänger nach dem Geber erfolgt dann durch Druck auf den Knopf einer Kontaktbirne (T), wodurch ein Summer am Geber zum Tönen gebracht wird.

Zum Betrieb der Fernschreibapparate ist eine konstante Gleichstromspannung von ca. 36,110 oder 220 Volt erforderlich. Am einfachsten ist ein Anschluss an ein 110 oder 220 Volt Gleichstromnetz. Für die Verbindungsleitungen zwischen Geber und Empfänger kommen 3 bzw. 5 Leitungen in Frage, letztere nur dann, wenn der Anschluss an die Stromlieferungsleitung nicht an beiden Apparaten möglich ist, sondern nur am Geber oder nur am Empfänger.

Abb. 4 stellt einen Fernschreiber für den Gebrauch in einer Telephonzentrale dar.

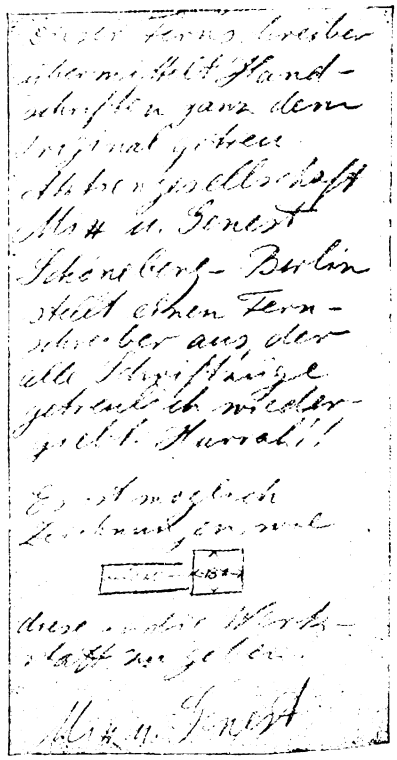
Abb. 5 zeigt uns in seinen beiden Hälften das Original, in seiner rechten Hälfte die Wiedergabe eines mit Hilfe des Fernschreibers übermittelten Schriftsatzes.

Der Fernschreibeapparat wird im Handels- und Geschäftsverkehr eine grosse Rolle spielen. Vor allem zeichnet er sich vom Telegraphen dadurch vorteilhaft aus, dass er sofort von jedem Laien bedient werden kann, da der Bedienende lediglich Schreibarbeiten auszuführen hat, während bei der Telegraphie Schulung und Uebung unerlässlich sind. Das Telephon, dem er in der Schnelligkeit des Uebertragens gleichzustellen ist, übertrifft er nach der Richtung, dass jede Mitteilung, da sie zu gleicher Zeit am Geber wie am Empfänger niedergeschrieben wird, eine unanfechtbare Urkunde bildet. Das im Telephon gesprochene Wort verfliegt im Ohre, wird oft gar nicht, oft nicht richtig verstanden, der Fernschreiber heftet den Geber fest, eine erteilte Order, eine Mitteilung lassen sich ganz unzweifelhaft fest- und sicherstellen. Der Apparat selbst verursacht natürlich kein Geräusch, verträgt aber welches, d. h. der damit Arbeitende kann auch in einem mit Geräusch erfüllten Raume damit arbeiten, was beim Telephon nur sehr schwer möglich ist. Ein grosser Vorzug besteht darin, dass der Apparat vollständig automatisch arbeitet, so dass die Anwesenheit einer Person am Empfänger nicht notwendig ist wie beim Telephon. Ist beim letzteren der Angerufene oder irgend ein Stellvertreter nicht anwesend, dann ist der Liebe Mühe umsonst, „der Angerufene meldet sich nicht" berichtet das Amt und das Telephonieren hat ein Ende. Anders beim Fernschreiber. Die Feder am Empfänger arbeitet ganz von selbst, und kommt die mit der Obhut der Maschine vertraute Person nach ihrer Abwesenheit wieder zurück, findet sie die unterdes eingegangene Botschaft vor und hat nichts weiter zu tun, als den beschriebenen oder bezeichneten Papierstreif abzulösen. Es können übrigens Telephon und Fernschreiber kombiniert werden, so dass die Uebertragung der Leitung und der Schrift auf denselben Leitungen vermittelt werden kann.



Original.

Abb. 5.



Wiedergabe durch den Fernschreiber.

Digitized by Google

Wird der Telephonhörer abgehoben, wird der Fernsprecher eingeschaltet, wird er wieder angehängt, ist der Fernschreiber in Gebrauchsbereitschaft. Auch bietet der letztere die Möglichkeit, einen Auftrag vom Geber aus wahlweise nach mehreren Stellen hin zu versenden. Es können von einem Geber aus zu gleicher Zeit ca. 6 bis 8 Empfänger betätigt werden. Nicht bedeutungslos ist, dass die Geheimhaltung der gegenseitigen Mitteilungen beim Fernschreiber vollkommen gewahrt ist, während das Telephon diese Sicherheit in den meisten Fällen nicht bietet.

Durch diese vorgeschilderten Vorteile und noch andere empfiehlt sich der Fernschreiber für Banken, wo oft Mitteilungen von grosser Bedeutung und materiellem Wert gemacht werden. Beim Fernschreiber ist jedes Missverständnis, jedes schlechte oder ungenaue Hören ausgeschlossen. Für Depositenkassen ergibt sich noch der weitere Vorteil, die Unterschrift eines Kunden durch die Zentral- oder andere Depositenkassen vergleichen zu können.

Aber auch in industriellen Unternehmungen bieten sie Vorteile, z. B. den, vom Konstruktionsbureau aus nach entlegenen Werkstätten Konstruktionsskizzen und Weisungen mit elektrischer Geschwindigkeit übermitteln zu können, im Zeitungsgeschäft werden mit grossem Vorteil Fernschreibverbindungen zwischen den Annoncenexpeditionen und der Druckerei verwendet werden können, um Annoncen und Druckaufträge in ihrer Anordnung, Schrift usw. übermitteln zu können. Auch bei grossen Hotels wird der Fernschreiber mannigfache Verwendung finden, und namentlich bei Behörden, wo es sich um streng geheim zu haltende Mitteilungen handelt. Diese Geheimhaltung kann durch das Telephon nicht verbürgt werden. Aber auch in vielen andern Betrieben würde der Fernsprecher mit gutem Erfolge eingeführt werden.

Im vollen Umfange kommen seine Vorzüge für alle Interessenten dann zur Geltung, wenn durch Einrichtung einer Zentrale die Möglichkeit gegeben ist, sämtliche Besitzer von Fernschreibeanlagen nach Belieben untereinander zu verbinden. In dieser Weise sind bereits in England und in Amerika Fernschreibeanlagen eingerichtet. So steht z. B. in London die Fernschreiberzentrale mit dem Hauptpostamt in direkter Verbindung, so dass es für sämtliche Teilnehmer möglich ist, Telegramme sicherer und schneller aufzugeben und zu empfangen als es bei uns augenblicklich möglich ist. Seit mehr als 10 Jahren hat sich in Amerika und England der Fernschreiber bestens bewährt, und wenn er auch das Telephon nicht ersetzen soll und auch nicht ersetzen wird, so wird er doch eine wertvolle und in manchen Fällen direkt unentbehrliche Ergänzung des Telephons bilden. -n-

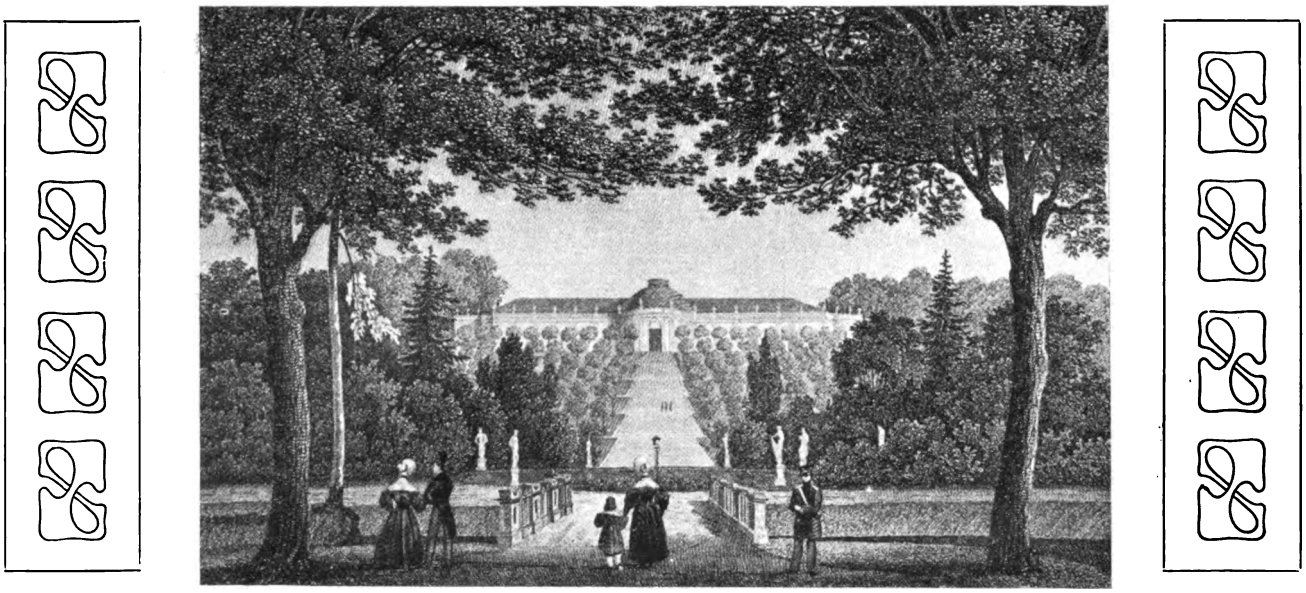
Friedrich der Grosse als Förderer von Industrie und Technik.

Von M. Geitel.

Mit Abbildungen. (Nachdruck verboten.)

(Fortsetzung.)

Friedrichs umfassende Sorge um die Hebung der Manufakturen machte sich ganz besonders in Potsdam geltend. Ueber die von ihm hier ausgeübte Bautätigkeit hat Heinrich Ludwig Manger, Königl. Ober-Hof-Baurat und Garteninspektor, ein dreibändiges, im Jahre 1789 erschienenes Buch hinterlassen, betitelt „Baugeschichte von Potsdam, besonders unter der Regierung König Friedrichs des Zweiten". Von besonderem Interesse für die Beurteilung der Person Friedrichs ist die Schilderung, die Manger ihm als Baumeister und Bauherr zuteil werden lässt, hierbei allerdings „das Publikum im voraus um Vergebung bittend, wenn ich durch irrige Meinungen der Asche dieses grossen Baumeisters nur irgendwo zu nahe treten sollte".



Sanssouci.

Nachdem er die verschiedenen Baumeister, die in Friedrichs Diensten gestanden haben, ge-

Digitized by Google

mustert hat, stellt er fest, dass keiner derselben den König glücklich gemacht habe, ja dass seines Wissens keiner derselben dessen Gunst lebenslang gehabt habe. „Was der König in Bausachen einmal angeordnet und befohlen hatte, dabey musste es schlechterdings bleiben, und wenn Er es auch Selbst in der Folge fehlerhaft gefunden hätte. Knobelsdorff, le Geai und Gontard würden vielleicht länger in Seiner Gnade geblieben seyn, wenn sie nicht den Versuch hätten wagen wollen, darzuthun, dass auch ein König zuweilen in einer Kunst, die nicht Sein Handwerk ist, Unrecht haben könne."

Die in Friedrichs Diensten in Potsdam tätigen Baumeister waren Knobelsdorf, Krüger, Diterichs, Boumann, Roland, le Geai, Hildebrannt, Büring, Gontard, Unger, Manger.

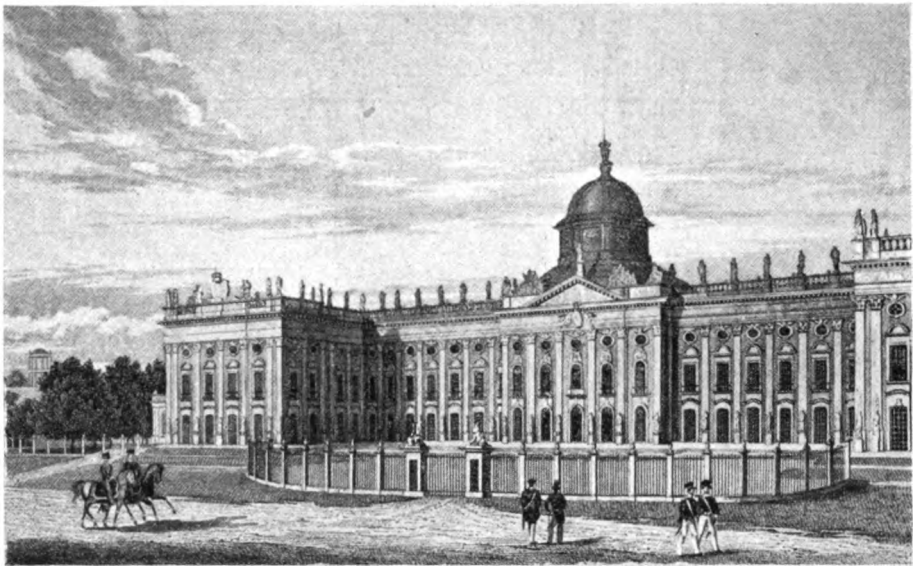
Baukasse gezahlt; aus der Königlichen Schatulle wurden ausserdem die bergkristallenen Kronleuchter, „Kommoden, Tischblätter und andere Mobilien" bezahlt.

Das Schloss Sanssouci kostete 306 843 Thaler, 6 Gr., 1 Pf., die Gärten daselbst beanspruchten 353 586 Thaler, 10 Gr., 10 Pf.

Die Wasserwerke in Sanssouci nebst den zugehörigen Reservoiren und den Ruinen auf dem Höneberge usw. kosteten 168 525 Thaler, 11 Gr., 11 Pf.

Von besonderem Interesse für uns ist der Bau einer grossen Anzahl sogenannter Fabriken-Häuser für Hutfabrikation, Seidenfärbereien, Nähnadel-, Gewehr-, Uhren-, Bleistift- usw. Fabrikation.

Das Neue Palais, das neue Schloss, nebst



Das Neue Palais bei Potsdam.

Besonders war Friedrichs Sparsamkeit den Architekten lästig. Als der „Inspektor sämtlicher Immediatbaue", Neuffer, ihm einst einen Anschlag vorlegte, fragte Friedrich: „Kann es nicht wohlfeiler sein?" „Ja!" antwortete Neuffer, „aber dann wird das Werk auch schlechter, und nicht so wie die römischen Gebäude, davon man seit 2000 Jahren Ueberbleibsel hat." Hierauf der König: „Ich will nicht wie die Römer bauen, lass den Anschlag geringer machen, wenn es nur hält, so lange Ich lebe." Die Folge derartiger Sparsamkeit war, dass, wie Manger berichtet, verschiedene der von Friedrich errichteten Bauten noch bei dessen Lebzeiten zum zweiten Male aufgeführt werden mussten.

In ihrer Gesamtheit aber war, trotz einzelner Fälle übel angebrachter Sparsamkeit, Friedrichs bauliche Tätigkeit überaus grosszügig und doppelt bewunderungswürdig, weil die Kriege das Land dermassen verwüstet hatten, dass Friedrichs Geldmittel in den verschiedensten Richtungen auf das höchste in Anspruch genommen wurden.

Nachstehend geben wir eine Auslese dessen, was Friedrich allein in seinem geliebten Potsdam für Bauten der verschiedensten Art aufgewendet hat.

Das Stadtschloss (Wohnschloss in der Stadt) erforderte 705 267 Thaler, 17 Groschen, 7 Pfennig; diese Summe wurde aus der

Hintergebäuden und Tempeln kostete 2 880 443 Thaler, 8 Gr., 6 Pf. Auch hier treten zu diesen aus der Baukasse bestrittenen Kosten noch gewaltige Ausgaben für Tapeten, Tisch- und Kaminaufsätze aus ganz und halb edlen Steinen, Porzellan, Gemälde, Kronleuchter aus Bergkristall usw., die der König aus seiner Schatulle bestritt. Friedrichs Hang zur Sparsamkeit trat am Anfang seiner Regierung weniger hervor und beschränkte sich meist lediglich auf die Bemängelung offenbarer Rechenfehler. Nach dem Siebenjährigen Kriege wurden die Monita aber immer strenger und drohender, wenngleich auch schon früher hin und wieder erhebliche Abstriche gemacht wurden. So schrieb er neben den Kostenanschlag über in Sanssouci aufzustellende Marmor-Vasen und -Figuren, der mit der Summe von 20 520 Thalern abschloss, kategorisch: „9000 Thaler, mehr nicht."

Im Jahre 1763 hatte er dem Baumeister Büring befohlen, einen Reparaturkostenanschlag der Teltower Brücke in Höhe von 3501 Thalern nachzusehen und zu moderieren. Büring tat sein möglichstes, erhielt aber alsbald folgende Order des Königs:

> S. K. M. finden den Anschlag des Landbaumeisters Büring unter dem 9ten dieses von der Reparation der Teltowischen langen Brücke zu Potsdam, welchen er eingesandt

Digitized by Google

hat, und die dazu erforderlichen Kosten so impertinent als gottloss, da Höchstdieselben versichert seyn, dass diese ganze Reparatur mit 4- bis 500 Thalern gemacht und in Stande gebracht werden kann. Wornach gedachter etc. Büring sich dann zu achten, und den Anschlag vernünftiger zu machen hat.

Potsdam, den 11ten März 1763.

Friedrich.

An den Landbaumeister Büring.

Auch die bei den Kasernenbauten erforderlichen Reparaturen bereiteten dem König vielen Aerger. Als bei ihm einst der damalige Kommandant von Potsdam, der Generalmajor von Saldern, eine grössere, hierfür erforderliche Summe beantragte, gab ihm der König unter dem 3. November 1764 zur Antwort, dass er, als er im vorigen Jahre aus Sachsen gekommen sei, alle Kasernen habe zurecht machen und in Stand setzen lassen und er nicht begreife, „wie die Leute darin hausshalten, und was sie darinn machen müssen, dass selbige so bald wieder ruinirt werden, und will Ich Euch nicht verhalten, dass wenn die Leute so damit haussen, Ich gar nichts mehr daran machen noch repariren lassen werde, und die darinn Belegten alsdann sehen können, wie sie zurechte kommen".

Bei Ueberweisung des summarischen Anschlags zu Arbeiten am Neuen Palais durch den bereits erwähnten Neuffer erschienen dem König sämtliche Summen zu hoch, und er fing von oben an, Galgen mit Gehenkten daneben zu zeichnen, indem er sagte: „der ist für - "; „der ist für —". Schliesslich malte er einen solchen Galgen auch für Neuffer hin, löschte ihn aber wieder aus, als dieser erklärte, dass er keinen der Kostenanschläge gemacht habe, auch nichts vom Bauen verstehe.

Die Bemängelung der Baurechnungen entsprang einem Gefühl des Misstrauens, das sich bei Friedrich mit zunehmendem Alter immer mehr und mehr steigerte; die zahlreichen Monita kennzeichneten anderseits die unermüdliche Arbeitskraft und den scharfen Blick des Königs. Dieser schreckte auch nicht davor zurück, die Baumeister auf die Wache bringen zu lassen, d. h. mit Arreststrafen zu belegen, wenn sie nach seiner Meinung ihre Pflicht verletzt hatten. So hat z. B. Gontard auf seinem Landsitze 43 Tage und Manger sogar 50 Tage auf der Hauptwache des ersten Bataillons Fussgarde „abgesessen".

Im Jahre 1784 hatte der Kastellan Reichenbach verschiedenes angezeigt, was am neuen Schlosse zu reparieren war, und der König forderte hierüber einen nicht zu hoch getriebenen Kostenanschlag. Die üblichen Androhungen der Kassation und anderer Strafen spornten das Baukontor zur grössten Sparsamkeit an, und nach eingehendster Prüfung wurde dem König ein Kostenanschlag von 2316 Thalern 9 Groschen, 4 Pfennigen vorgelegt. Hatte man schon den Anschlag „mit Angst und Furcht" aufgestellt, so übertraf die Antwort des Königs bei weitem noch alle Befürchtungen. Sie lautete:

S. K. M. v. Pr. U. A. H. lassen dem Bau-Comptoir hierselbst in Ansehung seines eingereichten Anschlages von Wiederherstellung dessen, was am neuen Palais schadhaft seyn soll, hierdurch zu erkennen geben, dass sie alle Ertz-Canaillen sind, und dass Sie den — sowohl, wie alle die anderen zum Teufel jagen wollen mit ihren impertinenten Anschlägen. Das Haus ist ja solide und gut gebaut, und kann wohl hin und wieder an dem Dach und den Fenstern etc. was schadhaftes sich finden. Das macht aber alles nur eine Lumperey aus, und bedarf das keineswegs einen solchen unvernünftigen Anschlag. Wornach also das Bau-Comptoir sich zu richten hat.

Potsdam, den 16ten Juni 1785.

Friedrich.

Von dem scharfen Blick des Königs und dessen prompter Geschäftserledigung zeugen folgende zwei Ordres desselben.

Rath, lieber Getreuer! Ich habe gestern wahrgenommen, dass aus dem Berliner Thore allhier einige Wagens mit Steinen herausgekommen, und auf Befragen, woher die Steine wären, ist geantwortet worden: vom Bau-Comptoir. Da nun vor dem Thore draussen nichts zu bauen ist, so hat dasselbe auch nicht nöthig Steine herauszuschicken, und muss also notwendig eine Schelmerey dahinter stechen. Ich will also wissen, wie es damit eigentlich ist, und befehle Euch also hierdurch, diese Sache näher zu untersuchen, und Mir sodann darüber zu berichten. Welches Ihr also ohne Anstand zu besorgen habt.

Ich bin etc.

Potsdam, den 30ten Juli 1782.

Friedrich.

An den Kriegsrath Richter hieselbst.

Auf den umgehend erstatteten Bericht Richters erfolgte umgehend nachstehender Bescheid des Königs!

Rath, lieber Getreuer! Aus Eurem Bericht vom gestrigen Dato habe Ich ersehen, was das mit dem Wagen voll Steine, der vorgestern zum Berliner Thore herausgefahren worden, vor eine Bewandniss hat. Es ist das nun in soweit wohl gut: Indessen können doch immer Unrichtigkeiten passieren, wenn Kalk und Steine, die an Particuliers gehören, mit den Materialien, die vor Meine Bauten sind, zusammen auf einen Ort gebracht werden, denn da kann so gut von den einen wie von den andern Haufen genommen werden. Das soll also nicht mehr seyn, sondern die Particuliers müssen ihre Steine und Kalk an einen ganz andern und aparten Orth hinbringen. Worauf Ihr also mit zu sehen habt, und ist hiernach auch an den Magistrat und Bau-Comptoir die Verfügung ergangen. Ich bin etc.

Potsdam, den 1sten August 1782.

Friedrich.

An den Kriegsrath Richter hieselbst.

Friedrich hat mit Strenge auch direkt der Widerspenstigkeit und dem Ungehorsam der bei den zahlreichen grossen Bauten beschäftigten Handwerker entgegentreten müssen. Hiervon zeugt die nachstehende an den Potsdamer Magistrat gerichtete Kabinettsorder:

Da S. K. M. und Dero Baucomptoir angezeiget worden, dass einige der hiesigen Baugewerker seit kurzem ausserordentlich unruhig, widerspenstig und ungehorsam geworden, auf die Erhöhung des Arbeitslohns

Digitized by Google

dringen und nicht zugeben wollen, dass altes noch brauchbares Eisen, Blech, Kacheln und andere Sachen wiederum genutzet, sondern alles von ihnen neu angefertiget werden soll, wobey sich denn die Maurers besonders noch auszeichnen, als welche die zur Aufsicht, zur Messung und Bewachung der Materialien angestellten Officianten mit todtschlagen und ersäufen drohen; so befehlen Höchstdieselben den Magistrat hierdurch alles Ernstes, darnach mehr zu sehen, und die Leute mehr in Schranken und in gehöriger Ordnung zu halten, und wenn einer oder der andere von seiner Widerspenstigkeit nicht im guten abstehen will, selbigen ohne Umstände zu arretiren. Ueberhaupt soll der Magistrat, wie ihm hierdurch befohlen wird, in Gegenwart des Baucomptoirs die Baugewerker zusammenkommen lassen, und im Nahmen und von wegen Seiner Königlichen Majestät ihnen auf das nachdrücklichste andeuten, sich ruhig und vernünftig, als treuen und gehorsamen Bürgern geziemt, zu betragen, keine Aufwiegelungen zu machen, die von dem Baucomptoir zur nöthigen Ordnung und schuldigen Beobachtung einer guten Menage und Oeconomie zu machenden Einrichtungen im mindesten nicht zu stöhren, auch die zum Messen, zum Bewachen und zur Aufsicht bestellte Officianten weder durch Bedrohungen, noch sonsten auf irgend eine Weise zu turbiren und zu beleidigen: widrigenfalls der oder diejenige von den Bau-Gewerken, die an diese allerhöchste Warnung sich nicht kehren, sondern in ihrer Widerspenstigkeit beharren, und weitere Aufwiegelungen machen, von aller Königlichen Bau-Arbeit auf immer ausgeschlossen werden, und niemalen wieder Antheil daran haben sollen. Wornach sich alle und jede richten können. Der Magistrat hat daher diese Andeutung sofort und mit allen Ernst und Nachdruck auszurichten.

Potsdam, den 8ten Juli 1780.

Friedrich.

An den Magistrat zu Potsdam.

Die von Friedrich dem Grossen in Potsdam ausgeführten Bauten haben zu einer in der Neuzeit zu bedeutender Verbreitung gelangten technischen Einrichtung, zu der Zentral- oder Fernheizung eine gewisse Beziehung, allerdings nur in einem sehr oberflächlichen und geringen Masse.

Friedrich hatte ein im Stadtschlosse belegenes Eckzimmer, das zwei Fenster nach dem Lustgarten und ein Fenster nach der Langen Brücke hin hatte, als sein Schreibzimmer bestimmt, „Teils" — wie Manger berichtet — „weil aus demselben eine vortreffliche Aussicht nach der Havel und dem sogenannten Brauhausberge ist, teils auch, weil er durch die vielen angebrachten Spiegel jeden Eintretenden auf einmal von verschiedenen Seiten sehen, und ihn also dem Aeusseren nach im Voraus ganz durchschauen, und, nach seiner scharfen Beurteilungskraft, das Innere von ihm erblicken wollte."

Das Zimmer besass aber weder Kamin noch Ofen; auch war die Aufstellung derselben wegen der Beschränktheit des Raumes unmöglich. Friedrich entsann sich, dass ihm der General von Manstein, der längere Zeit in Russland gelebt hatte, einstmals erzählt hatte, dass der grosse Petersburger Redoutensaal weder Kamin noch Ofen besitze und vom unteren Stockwerk aus zu allseitiger Zufriedenheit beheizt werde. Auf Befehl Friedrichs liess der General von Manstein eine Zeichnung der Petersburger Anlage kommen, und Manger erhielt nunmehr den Auftrag, das Schreibzimmer auf entsprechende Weise zu beheizen. Dieser entledigte sich seiner Aufgabe in der Weise, dass er im Erdgeschoss ein Gewölbe einzog und mit einem Schornstein ausstattete. In diesem gewölbten Raum wurde ein eiserner Ofen mit tönernem Aufsatz aufgestellt, zugleich aber eine Verbindung mit dem Schreibzimmer hergestellt, deren Oeffnung hier zu einem metallenen Drachenkopf ausgebildet war und in der Nähe des Schreibtisches lag. Die warme Luft stieg aus dem Erdgeschoss nach oben und konnte mittels einer in dem Drachenkopfe angebrachten Klappe reguliert werden. Das Modell des Drachenkopfes wurde von Martin Benjamin Hofmann in Blei ausgeführt; den Guss desselben in Metall besorgte der Stückgiesser Thiele, und der Goldschmied Hobermann brachte kunstvolle Ziselierung und Vergoldung an. Dies geschah im Jahre 1755.

Noch eine andere mechanische Einrichtung ist nicht ohne Interesse, nämlich ein damals als „Maschinentafel" bezeichneter Speisenaufzug, der ebenfalls im Stadtschloss, und zwar im Jahre 1748 zur Ausführung gelangte. In diesem Jahre beschloss Friedrich einen neuen Anbau an das vorderste Eckresalit des Schlosses gegen die Havel. Dieser Raum sollte nur soviel Raum besitzen, als zu einer Maschinen- oder Konfidenztafel für vier Personen erforderlich wäre. Mit der Ausführung dieser Tafel nebst Gewichten und Gegengewichten sowie deren Verzierung wurde Boumann betraut.

Schon die wenigen Stichproben, welche wir aus den Ordres, die Friedrich an das Bau-Comptoir erliess, wiedergegeben haben, lassen erkennen, mit welcher Sachkenntnis Friedrich in die Einzelheiten des Bauwesens eingriff. Friedrich liess es aber nicht bei derartigen kleinen Eingriffen bewenden, sondern war nicht minder auch im Grossen der auf eigenen Füssen seine eigenen Wege wandelnde Bauherr. Dieses gilt besonders von den Potsdamer Bauten. Manger kennzeichnet dieses mit folgenden Worten: „Der König war von Natur ein Verehrer der schönen Künste und Wissenschaften, also auch aus Selbstgefühl und Ueberzeugung ein Liebhaber von prächtigen und nützlichen Bauten. Die ersten vierzig Jahre Seiner Regierung war Er Selbsterfinder und Vorzeichner der Aussenseiten zu den zu erbauenden Schlössern, publiken, privat- und ökonomischen Gebäuden von einiger Wichtigkeit, ebenso als zur Verzierung und Meublierung der innern Gemächer in den Ihm besonders eigenen Gebäuden: in den letzten Jahren nahm Er es hierinnen nicht so genau."

Nach den vom Könige gegebenen Angaben mussten dann die Architekten die Details ausarbeiten und die Kostenanschläge aufstellen, ohne welche jener niemals einen Bau begann.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Gleislose elektrische Bahnen mit oberirdischer Stromzuführung.

Nach einem in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin gehaltenen Vortrag des Herrn Ingenieurs W. Huth, Direktor der Köhlers Bahnpatente, G. m. b. H. in Bremen.

Mit 9 Abbildungen.

(Schluss.)

Die Untergestelle der Wagen entsprechen bis auf die Anordnung des Motors denjenigen der Benzinautomobile. Die Erfahrungen, die im Laufe der letzten Jahre in der Automobilindustrie gesammelt wurden, machte man sich zunutze und schuf so von vornherein Konstruktionen, deren Betriebssicherheit und Zweckmässigkeit garantiert werden kann. Der Rahmen des Untergestells ist aus Stahlblech gepresst und durch Quertraversen versteift. Die Federung des Wagenkastens geschieht durch elliptische Federn von etwa 1500 mm Länge.

Auf die Vorderräder wirkt eine Schneckensteuerung, deren Spindel aus gehärtetem Stahl besteht, während das Schneckensegment aus Bronze ausgeführt ist. Eine Nachstellvorrichtung sorgt dafür, dass bei längerem Gebrauch ein toter Gang vermieden wird.

Zur weiteren Sicherheit sind die Wagen dann noch mit einer Bergstütze versehen, die herabgelassen werden kann, sofern sich der Wagen bei Bergfahrten rückwärts bewegt. Bezüglich der Bremsen ist also neben allem anderen das denkbar Möglichste getan, um das reisende Publikum vor Gefahren zu schützen.

Der Radstand des Wagens beträgt 4 m und die Spurweite der Vorder- und Hinterräder 1,5 m. Die Räder sind aus Stahlguss hergestellt und mit Vollgummibereifung versehen, für welche eine Leistung von 20 000 km garantiert wird.

Der Motor gibt dem Wagen eine Geschwindigkeit bis zu 28 km pro Stunde. Die „gleislose Bahn" ist also auch in dieser Beziehung der Strassenbahn ebenbürtig.

Der Wagenkasten wird gewöhnlich für 20 Sitz- und eventuell auch noch für 4—6 Stehplätze ein-

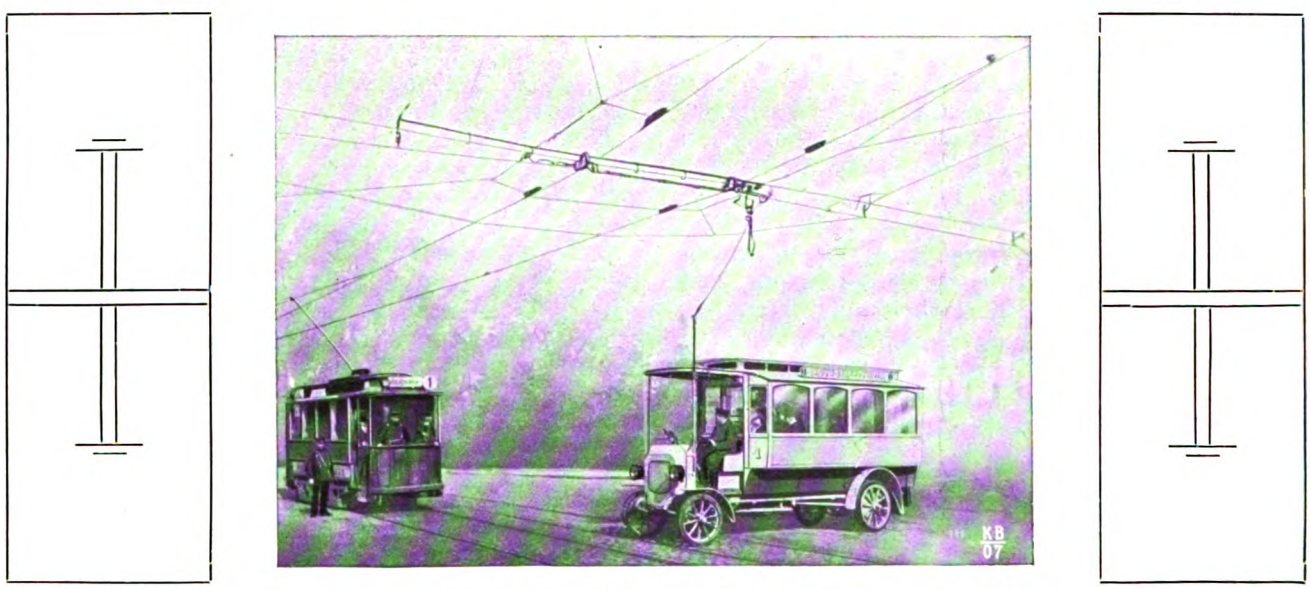


Abb 5. Kreuzung der gleislosen elektrischen Bahn mit der Bremer Strassenbahn.

Die Bremsung des Wagens erfolgt durch zwei mechanische und eine elektrische Bremse. Die mechanischen Bremsen wirken auf die Hinterräder als Backenbremsen und auf die Kardanwelle als Bandbremse, und im Falle dringender Gefahr kann der Wagen auf sehr kurze Entfernung zum Halten gebracht werden, der Bremsweg wird nur wenige Meter betragen. Die Bremsen werden durch Fusspedale und den Kontroller betätigt. Die mechanischen Bremsen sind mit dem Kontroller zwangläufig gekuppelt, so dass der Fahrer bei einem notwendigen sofortigen Halten des Wagens die Kontrollerkurbel nicht erst in die Nullstellung zu bringen braucht. Durch das Fusspedal wird der elektrische Strom selbsttätig abgeschaltet. Beim Wiederanfahren muss aber die Kurbel auf Null zurückgestellt werden, damit der Motor überhaupt anläuft und vorschriftsmässig eingeschaltet wird. — Die auf die Kardanwelle wirkende Bandbremse ist gemäss den für Automobile erlassenen Bundesratsvorschriften als wassergekühlte Bremse ausgeführt.

gerichtet, für welche entweder im Innern Raum gelassen oder ein besonderer Perron vorgesehen ist. Die Ausstattung der Wagen entspricht derjenigen der Strassenbahnen. Der Einstieg zur Bahn erfolgt an der rechten Seite vorn am Führersitz durch eine Schiebetür. Am hinteren Ende des Wagens ist, falls kein Perron vorgesehen wird, noch eine Tür angebracht, die jedoch nur im Notfalle benutzt werden darf. Das Fahrgeld wird vom Fahrer beim Einsteigen in den Wagen gegen Verabfolgung der üblichen Quittung erhoben. Es lassen sich aber auch Zahlkästen oder automatische Apparate anbringen, die den Fahrer der Mühe entheben, neben seinen Obliegenheiten auch noch Schaffnerdienste zu leisten. — Der Preis eines kompletten Wagens beträgt etwa 18 000 Mark.

Was die Oberleitungsanlage betrifft, so werden im allgemeinen auch hier die Isolationsteile und Materialien benutzt, welche bei den Strassenbahnen mit Erfolg zur Verwendung gelangten. Die beiden vertikal übereinander angeordneten Fahrdrähte, die aus profiliertem, hart-

Digitized by Google

gezogenen Kupferdraht von je 63—80 qmm Querschnitt bestehen, werden in Abständen von 28 bis 30 m an Isolatorhaltern befestigt, die entweder von quer über die Strassen gespannten Stahldrähten oder Armauslegern getragen werden. Die Fahrdrähte sind in den Haltern gegenseitig isoliert und ausserdem noch durch Isolatoren, welche an den Befestigungspunkten der Tragdrähte angebracht sind, geschützt. Zur Anbringung der Querdrähte und Armausleger werden je nach den örtlichen Verhältnissen Rohrmaste, Gittermaste, Holzmaste oder Wandrosetten benutzt. Zwecks gegenseitiger Versteifung der Fahrdrähte sind in Abständen von 9—10 m Distanzhalter eingebaut, die bei voller Isolation der Drähte gegeneinander stets die Leitungen in betriebssicherer Entfernung halten.

Mit dieser Oberleitungsanordnung ist der grosse Vorteil verbunden, dass besondere Telephonschutzvorrichtungen entbehrt werden können. Bei einfachen Strassenbahnleitungen müssen diejenigen Teile der Fahrdrähte, die von Telephondrähten gekreuzt werden, durch geerdete Drähte, Netze oder Holzleisten geschützt werden, um eine Berührung etwa gerissener Fernsprechleitungen mit den Starkstrom führenden Drähten zu vermeiden. Die Oberleitung der gleislosen Bahn bildet in sich einen Schutz insofern, als über der Plusleitung die Minusleitung liegt, ein Telephondraht also bei gleichzeitiger Berührung beide Drähte sofort durchbrennt, und die Berührung nur eines Drahtes keine schädlichen Folgen verursacht. In das Oberleitungsnetz werden auch, den Vorschriften des Verbandes deutscher Elektrotechniker entsprechend, Abteilungsausschalter und Blitzableiter eingebaut, welch letztere an das Grundwasser angeschlossen werden.

Das Leitungsnetz wird entweder direkt von der Zentrale mittels besonderer Kabelleitungen unter Strom gesetzt, oder es findet ein Anschluss an ein vorhandenes Strassenbahnnetz statt, wobei die oberirdischen Fahrdrähte des letzteren mit der positiven, und die Fahrschienen mit der negativen Leitung der Oberleitungsanlage der gleislosen Bahn in Verbindung gebracht werden. Im ersteren Falle findet die Messung des Stromes in der Zentrale, im letzteren in einem besonderen, an geeigneter Stelle zu errichtenden Wattzählerhäuschen statt. Der Preis für 1 km betriebsfertige Oberleitungsanlage schwankt zwischen 9000 bis 14000 Mark, je nach Ausführung.

Ich werde jetzt einige bisher in Betrieb gesetzte Anlagen beschreiben und hierbei auf weitere technische Einzelheiten zu sprechen kommen.

Nach Gründung unserer Gesellschaft Ende des Jahres 1909 konnte sehr bald mit dem Bau der Linien Arsterdam—Arsten, Bischofstor—Stadtpark in Bremen und Ludwigsburg—Aldingen in Württemberg begonnen werden.

Die Linie Arsterdamm—Arsten bildet einen Ausläufer der Strassenbahnstrecke Bremen—Arsterdamm und dient dem Verkehr zwischen Bremen und dem vom Endpunkte der Strassenbahn 3,2 km entfernten Dorfe Arsten. In der Hauptsache wird die Bahn von der Arbeiterbevölkerung benutzt, die, in Arsten wohnhaft, ihrer Beschäftigung in Bremen nachgeht. Die Wagen sind mit Hinterperron versehen und für 20 Sitz- und 4 Stehplätzen eingerichtet. Die Fahrleitungen sind an Querdrähten und Armauslegern befestigt, die teils von Gittermasten, hauptsächlich aber von Holzmasten getragen werden. Das Oberleitungsnetz steht in direkter Verbindung mit den Fahrdrähten und Schienen der Bremer Strassenbahn, so dass die Strecke in bequemster Weise mit Strom versorgt wird. Zwischen den Leitungen der Strassenbahn und denjenigen der „Gleislosen" sind natürlich Sicherungen und Zähler eingebaut, damit einerseits das Strassenbahnnetz vor Ueberlastungen geschützt ist, und anderseits eine Messung des aus den Strassenbahnleitungen entnommenen Stromes erfolgen kann.

Abb. 6. Wagenhalle.

Abb. 8. Wagenhalle mit Werkstatt.

Die kleine Anlage, welche sich im Besitze der Bremen—Arsten-Bahn-Ges. m. b. H. befindet, erforderte einen Kostenaufwand von insgesamt 65000 Mark. Die Frequenz ist sehr zufriedenstellend, so dass bei angemessenen Abschreibungen eine ausreichende Verzinsung erzielt wird.

Im Anschlusse an die Arsten-Bahn wurde die Parklinie dem öffentlichen Verkehr übergeben. Diese 3,1 km lange Linie ist durch einen der vornehmsten Stadtteile Bremens geführt und verbindet das Stadtinnere mit dem Bürgerpark, einem der schönsten öffentlichen Gärten des deutschen Reiches. Am Bischofstor beginnend, fahren die Wagen durch die Rembertistrasse und kreuzen an der Schleifmühle die Bremer Strassenbahn. (Abb. 5.) Diese Anlage ist um deswillen besonders beachtenswert, weil die Lösung dieses Problems von weittragender Bedeutung für die Anlage gleisloser Bahnen in Städten ist, die bereits elektrische Bahnanlagen besitzen. Abb. 5 zeigt einen Wagen der „Gleislosen" im Moment des Durchfahrens der Kreuzungsstelle. Der untere Fahrdraht ist isoliert abgefangen und nach oben geführt, so dass die Bügel direkt absetzen und der Abnehmer nur an den Rollen hängt. Ein schmaler Schlitz in dem eigentlichen Kreuzungsteil lässt den sichelartig geformten Tragkörper des Abnehmers hindurch. Die Kontaktrollen der Strassenbahn überspringen diesen ca. 25 mm breiten Schlitz, ohne dadurch irgendwie besonderen Beanspruchungen ausgesetzt

Digitized by Google

zu sein. Sowohl die Strassenbahn, als auch die gleislose Bahn fährt an der Kreuzung auf ca. 4 m Länge stromlos, was ebenfalls ohne weiteres zulässig und bei Kreuzungen von Strassenbahnen mit Rollen- und Bügelbetrieb fast überall der Fall ist. Unmittelbar hinter der Kreuzung passieren

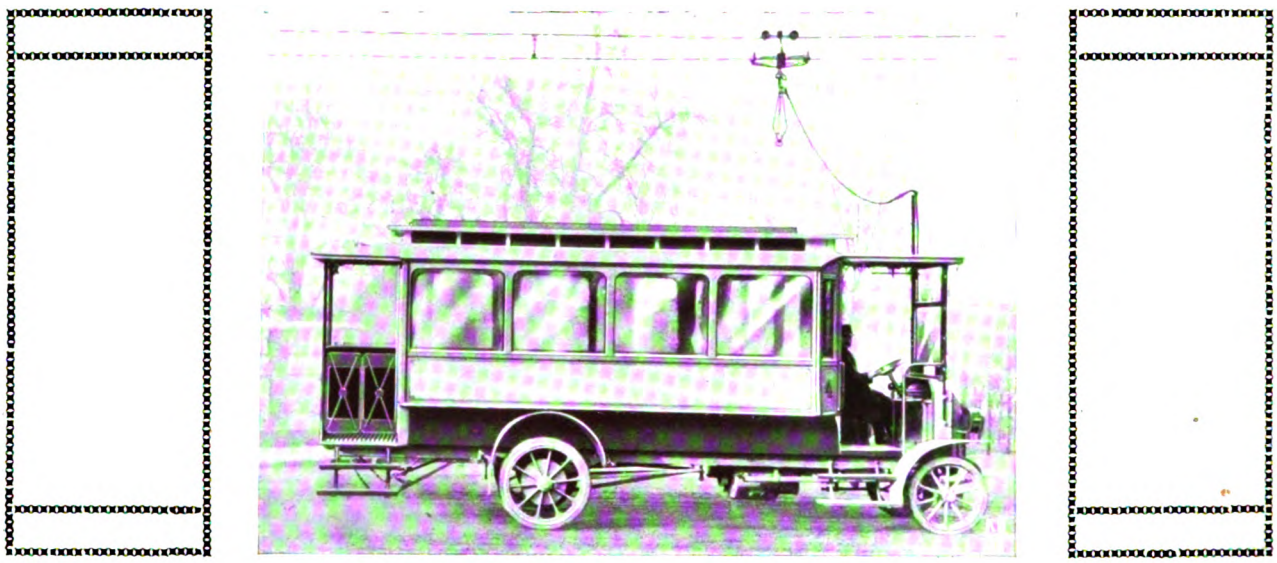


Abb. 7. Motorwagen.

die Wagen eine Bahnunterführung. Die normalen Isolatorhalter sind hier als Deckenhalter ausgebildet, die in üblicher Weise mittels Holzunterlagen an der Brückenkonstruktion befestigt wurden. Im weiteren Verlauf geht die Bahn durch die Parkallee bis zur Kaiser-Friedrich-Strasse und Holler Allee. An dieser Stelle ist wieder das Oberleitungsnetz einer dort endigenden Strassenbahnlinie mit den Leitungen der „gleislosen Bahn" verbunden. Im Hintergrunde der Abb. 3 ist neben dem Mast ein kleines eisernes Häuschen sichtbar, in dem die Sicherungen und Zähler untergebracht sind. Der Strom ist von den Leitungen der Strassenbahn durch den Mast, dann durch den

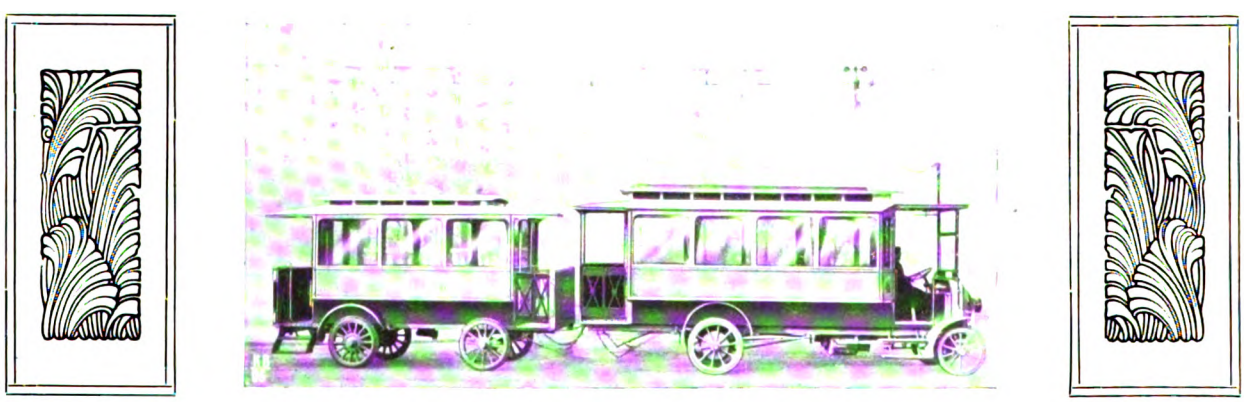


Abb. 7a. Motorwagen mit Anhängewagen.

Kasten hindurch zu den Leitungen der „gleislosen Bahn" geführt. Die Wagen fahren dann am Rande des Bürgerparks entlang, eine scharfe S-Kurve nehmend, zur Warte- und Wagenhalle am Stadtwald. Die Wagenhalle (Abb. 6) ist für vier Wagen eingerichtet und mit allen notwendigen Räumlichkeiten, wie Bureau, Mannschaftszimmer, Werkstatt usw. versehen. Die Bahn befindet sich im Besitze der Parkbahn-Ges. m. b. H., die mit einem Gesellschaftskapital von 120 000 Mark arbeitet. Hiervon wurden beschafft drei elegante Wagen für je 20 Sitzplätze; 3,1 km Oberleitungsanlage unter Verwendung von Rohrmasten und Wandrosetten; die Wagen- und Wartehalle mit vollständiger Einrichtung, aber ohne Grunderwerb, da das Grundstück von dem Bürgerpark-Verein kostenlos zur Verfügung gestellt wurde; eine Werkstatteinrichtung und ein Oberleitungs-Montagewagen nebst den erforderlichen Reserveteilen. Bei einer Leistung von jährlich 132 000 Wagenkilometern wird voraussichtlich eine Einnahme erzielt werden, die eine gute Verzinsung des Anlagekapitals ermöglicht.

Die Unkosten pro Wagenkilometer betragen etwa 32 Pf. einschliesslich Verzinsung und reichlicher Abschreibung. Es ist immer noch die Ansicht verbreitet, dass der Gummiverschleiss die Betriebsausgaben ganz ungewöhnlich ungünstig beeinflusst. Dies ist aber durchaus nicht der Fall, da, wie ich schon erwähnt habe, eine Leistung von 20 000 km seitens der Fabriken garantiert wird. Bei einem Einkaufspreise von 1200—1300 Mark pro Reifengarnitur für einen Wagen stellen sich also die Kosten auf 6—6½ Pf. pro Wagenkilometer, ein Betrag, der wohl aufgewendet werden kann, wenn man berücksichtigt, dass die Unterhaltung und Amortisation einer Gleisanlage vollständig fortfällt. — Der Stromverbrauch ist

Digitized by Google

etwa demjenigen der Strassenbahnen gleich; er beträgt pro Tonnenkilometer etwa 55—70 Watt, bei vollbesetzten Wagen also 350 Watt, was einer Ausgabe von durchschnittlich 4 Pf. pro Wagenkilometer entspricht. Bei Strassenbahnen wird sich das Resultat pro Tonnenkilometer etwas günstiger stellen; da aber die Wagen bei gleicher Transportleistung mehrere Tonnen schwerer sind, so bleibt das Gesamtresultat das gleiche. — Die übrigen Ausgaben entstehen, wie bei den Strassenbahnen, durch Verwaltung, Personal, Reparaturen, Ersatzmaterialien, Kassenbeiträge und sonstige Unkosten.

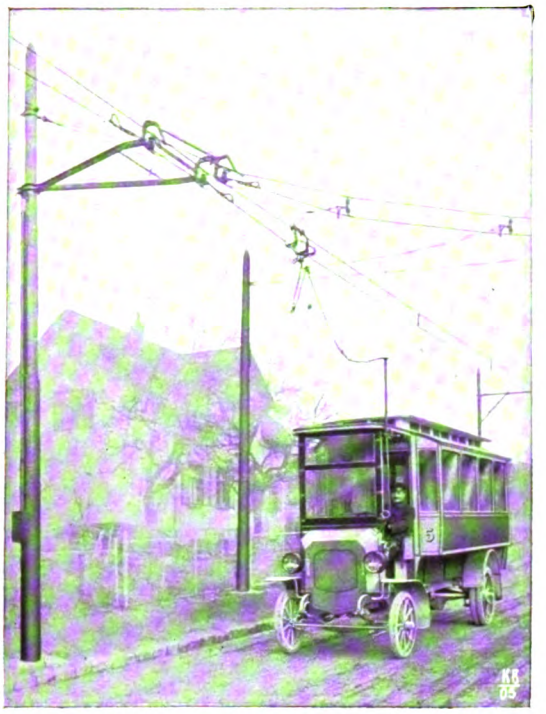


Abb. 9. Luftweiche.

Die Bremer Strassenbahnen haben insofern unter ganz besonders ungünstigen Verhältnissen zu leiden, als der Strom mit 16 Pf. pro Kilowattstunde bezahlt werden muss, während im allgemeinen nur 10 Pf. dafür aufgewendet werden.

Zum Schluss möchte ich noch eine Anlage in Württemberg beschreiben, die wieder einen ganz anderen Charakter trägt. Es handelt sich dort um eine Bahn, welche die Ortschaften bei Stuttgart Ludwigsburg—Ossweil—Neckargröningen und Aldingen miteinander verbindet und eine Gesamtlänge von 10,2 km hat. Es sind hierbei Steigungen von etwa 9 Proz. zu überwinden. Die Anlage, welche der Ludwigsburger Oberleitungsbahnen-Gesellschaft gehört, hat einen Kostenaufwand von 280 000 M. verursacht, wofür 5 Motorwagen für 20 Sitz- und 4 Stehplätze (Abb. 7), 3 Anhängewagen (Abb. 7a), 1 Lastzug, bestehend aus Motor- und Anhängewagen, 1 Wagenhalle mit Werkstatt (Abb. 8) 1 Umformerstation, 10,2 km Oberleitungsanlage, 1 Montagewagen und Reservematerialien beschafft wurden. Eine Schienenbahn hätte ohne Grunderwerb zirka 1 Million Mark gekostet. Die Leitungen sind in dem Stadtbezirk Ludwigsburg an Rohrmasten und im übrigen an Holzmasten mit Armauslegern befestigt worden.

Charakteristisch für diese Bahn ist der Anhängewagenbetrieb, der Lastenverkehr, für welchen ein Motor- und ein Anhängewagen von je 5000 kg Tragkraft bestimmt sind, und das unebene Gelände. Bemerkenswert ist ferner, dass sich die Reichspost der Wagen zur Beförderung der Briefe und Pakete von Ludwigsburg nach den einzelnen Ortschaften und umgekehrt bedient. An der Einfahrt zur Wagenhalle ist auch zum ersten Male eine sogenannte Luftweiche (Abb. 9) eingebaut worden, die durch eine Zugvorrichtung betätigt wird.

Den dortigen Verhältnissen entsprechend sind die Oberleitungsanlagen sehr einfach gehalten; so sind die Armausleger mit einfacher Verzierung an Holzmasten befestigt worden. Die Bahn hat auch bereits einen ziemlich schweren, schneereichen Winter zu überstehen gehabt, der aber den Betrieb der Bahn in keiner Weise behinderte. Bei Schnee und Glatteis werden die Gummireifen mit einer kleinen Tauarmierung versehen, und wenn das geschehen ist, fahren die Wagen anstandslos durch die Schneemassen hindurch, kommen also besser fort als die Strassenbahnen, deren Gleise erst mühselig zu reinigen sind ehe der Betrieb wieder voll aufgenommen werden kann.

Die Württemberger Anlage kennzeichnet so recht den eigentlichen Wert der „gleislosen Bahnen". Die bisher von dem Verkehr ganz abgeschlossenen Ortschaften haben jetzt untereinander sowie mit Ludwigsburg ständige Verbindung, und den Bewohnern ist Gelegenheit gegeben, ihre geschäftlichen und privaten Interessen ganz anders wahrzunehmen, als dies bisher der Fall sein konnte.

Für den Gütertransport ist auch die „gleislose Bahn" insofern vorzüglich geeignet, als die Lastzüge mit geringerer Geschwindigkeit fahren und an jeder beliebigen Stelle halten können; ein etwa nachfolgender oder entgegenkommender Personenwagen tauscht einfach den Stromabnehmer aus und setzt seine Fahrt ohne weiteres fort.

Der neue Edisonsche Akkumulator.*)

Schon seit einigen Jahrzehnten sind Techniker und Chemiker bemüht, einen Akkumulator zu bauen, der die zahlreichen Uebelstände des bisherigen Bleiakkumulators vermeidet. Die Bemühungen waren aber fruchtlos geblieben, bis endlich von drüben, von jenseits des Weltmeers, die Kunde drang, es sei den jahrelang andauernden Bemühungen des amerikanischen Erfinders Edison gelungen, diesen lang ersehnten Akkumulator, der sich in allen Stücken den Bleiakkumulatoren überlegen zeigt, zu konstruieren.

Der Akkumulator war bis jetzt fast ausschliesslich in elektrischen Licht- und Kraftzentralen aufgestellt worden, um den maschinellen Stromerzeuger zu unterstützen und die Stromversorgung zu veranlassen, wenn die maschinelle Anlage zur Ruhe gelangt. Ohne Akkumulatoren hätten sich so manche elektrischen Zentralwerke nicht ausreichend rentabel erwiesen, und die Nachteile des Bleiakkumulators, wie allzugrosses Gewicht, allzugrosser Raumbedarf, übelriechende Dünste und noch manche andere fielen da nicht sehr schwer ins Gewicht. Als es sich aber darum handelte, leichte Akkumulatoren zu schaffen, die verhältnismässig wenig Raum einnehmen, die gegen die bösen Nachwirkungen

*) Vergl. »Welt der Technik« No. 15 vom 1. August 1911 und No. 16 vom 15. August 1911.

Digitized by Google

von Stoss und Erschütterung gefeit sind, konnte man diesem Bedürfnis nicht entsprechen. Als die Automobile immer stärker in Gebrauch kamen, suchte man vergebens nach der Akkumulatortype, welche dieses Fahrzeug dringend heischte, und die Folge war, dass die Zahl der Benzinautomobile trotz ihrer so unangenehm empfundenen Lärm-, Rauch- und Gestankentwicklung das Elektromobil fast ganz verdrängte. Nun kam der Edisonsche Akkumulator, und nach dem Lärm, den die amerikanischen Tageszeitungen wegen der Erfindung schlugen, musste man annehmen, jetzt sei das schwierige Problem endlich gelöst. Näheres über die Erfindung selbst erfuhr man aber nicht, wenigstens nicht in Deutschland, und es wird daher tatsächlich eine Lücke ausgefüllt, wenn der technische Leiter der Deutschen Edison-Akkumulatoren-Fabrik Herr Mano Kammerhoff in einer Schrift: »Der Edison-Akkumulator« (Verlag von Julius Springer, Berlin 1910) das Wesen und die Wirkung der Edison-Zelle näher und eingehend bespricht.

Die bisherigen Blei-Akkumulatoren bestehen aus Elementen, die zusammengestellt sind und in denen zwei Arten von Elektroden (Bleioxyd) in verdünnte Schwefelsäure tauchen. Lässt man einen elektrischen Strom hindurchgehen, so erfolgt eine chemische Zersetzung der verdünnten Schwefelsäure. Ist dieser Zersetzungsprozess, dessen Einzelheiten wir hier nicht besprechen wollen, zu Ende, können die Akkumulatoren elektrische Energie abgeben, bis die Spannungsdifferenz zwischen den beiden Elektroden ausgeglichen ist, worauf dann die Stromquelle versiegt. Von anderen Missständen abgesehen, musste man es noch besonders unangenehm empfinden, dass die verdünnte Schwefelsäure, wenn in der Zelle Ruhestand eingetreten ist, mit den Elektroden Verbindungen eingeht, und namentlich Bleisulfat gebildet wird, das die Elektroden mit einer Kruste überzieht. Nimmt diese Krustenbildung überhand, kann dadurch die ganze Batterie zum Gebrauch untauglich werden.

Edison versuchte vor allen Dingen ein anderes Elektrolyt zu finden und wählte endlich chemisch reine Kalilauge, das ist eine wässerige Lösung des Kaliumhydroxyd von 21 pCt. Dichtigkeit. Sodann versuchte er Elektroden zu finden, die in dieser Kalilauge unlösbar sind und mit ihr keine Verbindungen eingehen, aber auch genügende elektromotorische Kraft entwickeln. Die Versuche, die Edison mit den verschiedensten Metallen anstellte, waren unzählbar und endlich kam er dahin, zu Elektroden Sauerstoffverbindungen des Nickels und des Eisens zu verwenden. Zur positiven Elektrode verwendete er Nickelhydroxyd mit einer Zugabe von Graphit, zur negativen ein Gemenge von Eisen und Eisenoxyd mit einer Zugabe von Quecksilberoxyd. Beide Elektroden lösen sich in diesem Elektrolyt nicht auf, oxydieren aber darin. Die mit diesen nach vielen Versuchen gefundenen Stoffen hergestellten Akkumulatoren bewährten sich durchaus zur vollen Zufriedenheit des Erfinders, der aber damit seine Aufgabe noch lange nicht für vollständig erfüllt erachtete. Erwähnen müssen wir noch, dass eine der wichtigsten Eigenschaften der neuen Edison-Zelle die ist, dass selbst bei einer monatelang andauernden Nichtbetätigung der Batterie eine Schädigung der Zelle nicht erfolgt, wie auch dann nicht, wenn eine Ladung länger fortgesetzt wird, als notwendig ist.

Edison ging, nachdem er die Zusammensetzung der Zelle festgestellt hatte, auch daran, den richtigen Träger für die Aufnahme der aktiven Masse zu erbauen, einen Träger, der genügende Festigkeit bei möglichst geringem Gewicht hat und den Einflüssen der Lauge Widerstand leistet. Auch hier wurden zahlreiche Versuche gemacht und endlich Eisenblechplatten gewählt, die auf elektrolytischem Wege stark vernickelt wurden. Diese Platten, ungefähr 0,4 mm stark, haben rechteckige Ausschnitte, in denen rechteckige flache Behälter, Taschen genannt, eineingesetzt werden. In diesen Taschen wird das aktive Material in pulverförmigem Zustand eingepresst. Diese Eisenträger mit den Taschen sind nun so aneinander gereiht, dass auf zwei positive je eine negative folgt, so dass an den beiden Enden je eine Nickelplatte steht, und sind untereinander durch je einen Hartgummistab von einander getrennt. Die Träger stehen in Kannen aus vernickeltem Eisenblech und werden oben von einem Deckel abgeschlossen, der an die Kannen angeschweisst ist. Der Umstand, dass der Deckel an den Kannen angeschweisst ist, sich also nicht, oder doch nur nach vieler Mühe und Arbeit abnehmen lässt, beweist schon, dass die Zelle dauerhaft konstruiert ist und eine Störung im Innern nicht zu befürchten ist. In dem Deckel befinden sich eine Oeffnung zum Einfüllen des Elektrolyts und die beiden Anschlussstäbe, die aus dem Innern hervorragen. Ausserdem befindet sich am Deckel noch ein kleines Ventil, durch welches der Wasserstoff und die Wasserstoffgase entweichen, die sich während der Arbeit entwickeln. Diese Gase sind geruchlos und deshalb kann der Akkumulator auch im Innern eines geschlossenen Raumes z. B. in einem Wagen aufgestellt und verwendet werden.

Trotz aller dieser in die Augen springender Verbesserungen und Vorzüge fand der Edisonsche Akkumulator, als er in die Oeffentlichkeit kam, keinen enthusiastischen Beifall. Man behauptete, der Edisonsche Akkumulator stehe den Blei-Akkumulatoren an Wirksamkeit nach. Wahrscheinlich waren die ersten Versuche nicht richtig vorgenommen worden. Als aber später eingehende Prüfungen stattfanden, stellte sich das Gegenteil heraus. Man fand, dass man die Grenzen der Ladung und Entladung genau feststellen könne, ohne genötigt zu sein, erst die Dichte des Elektrolyts zu prüfen. Man fand ferner, dass es Edison gelungen war, in Bezug auf Raumbedarf grosse Ersparnisse zu erzielen. Das Erfordernis von 895 Quadratzentimeter an Grundfläche und 33 Liter an Raum für eine Kilowattstunde bedeutete nicht mehr als ungefähr ein Drittel des Raumes, den der Blei-Akkumulator unter sonst gleichen Verhältnissen beansprucht. Was das Gewicht betrifft, hat Edison im Jahre 1910 eine Zelle erbaut, bei der die Kapazität bei sonst ziemlich gleicher Grössen- und Gewichtsentfaltung um zirka 25 pCt. grösser ist als bei der früheren Edisonzelle. Bei dieser neuartigen Zelle entfallen auf ein Kilogramm Gewicht 30 Watt-Stunden, während bei der älteren Edisonzelle nur 22,5 Wattstunden, bei den transportabeln Bleizellen sieben Wattstunden und bei den feststehenden gar nur zirka fünf Wattstunden entfallen.

Mit dieser neuen Edisonzelle sind bereits zahlreiche praktische Versuche gemacht worden, die alle ein günstiges Resultat ergaben. So wurden am Anfange des Jahres 1910, wie die amerikanischen Zeitungen damals ausführlich meldeten, in New York und im Nachbarstaate New Jersey zahlreiche Fahrten mit Strassenbahnwagen unternommen, in denen der neue Edison-Akkumulator eingebaut war. Die Wagen hatten 26 Sitzplätze und wogen mit allen Fahrgästen ungefähr rund 6300 Kilogramm. Sie fuhren mit einer Geschwindigkeit von 24 Kilometer in der Stunde und konnten 105 Kilometer zurücklegen ohne einer Nachladung zu bedürfen. Das Gewicht der Batterie betrug 1360 Kilogramm. Der neue Edison-Akkumulator wird also für die fernere Ausgestaltung der Strassenbahn von gewaltiger Bedeutung sein, von ebenso grosser aber auch für den Eisenbahnbetrieb, und die preussisch-hessische Staatsbahnverwaltung hat bereits eine Probe mit einem in eine Lokomotive eingebautem Edisonschen Akkumulator gemacht und dabei befriedigende Ergebnisse erreicht.

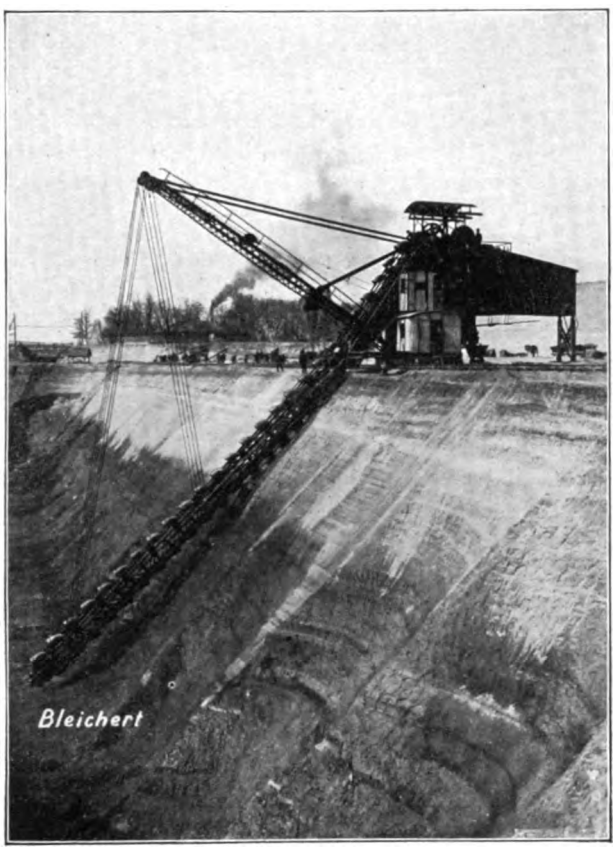
Kammerhoff erzählt in seinem Buch von einem Boot, das im Königssee bei Berchtesgaden in Bayern eingestellt ist. Dieses Boot hat eine Batterie im Gewicht von ungefähr 1100 Kilogramm mit einer Kapazität von 280 Amperestunden. Es läuft mit einer Geschwindigkeit von 11,2 Kilometer in der Stunde und legt mit einer Ladung zirka 78 Kilometer zurück. Würde man an Stelle der Edisonschen Batterie eine Bleibatterie einsetzen, müsste es eine im Gewichte von 2500 Kilogramm sein. Würde man eine Bleibatterie im gleichem Gewichte von 1100 Kilogramm einsetzen, würde das Boot bei der gleichen Geschwindigkeit wie mit der Edisonschen Batterie mit einer Elektrizitäts-Ladung nur eine Strecke von 24 Kilometer zurücklegen. — Man sieht also, dass der Edison-Akkumulator einen bedeutenden Schritt nach vorwärts bedeutet. Man wird ihn an vielen Orten und bei vielen Gelegenheiten zur Anwendung bringen, wo der Gebrauch eines Blei-Akkumulators nicht möglich wäre. Wenn die Edisonsche Erfindung das Problem vom Akkumulator vielleicht auch noch nicht vollständig und restlos gelöst hat, einen guten Schritt ist dies dadurch seiner endlichen Lösung näher gerückt. — n —

Digitized by Google

Ein bemerkenswerter Bagger.

Mit 1 Abbildung.

Ein Bagger von ganz bemerkenswerter Grösse sowohl hinsichtlich der baulichen Ausführung als auch hinsichtlich der Leistung, besitzt doch die Baggerleiter allein eine Länge von 38 Meter, ist neuerdings in der Tongrube einer ungarischen Zementfabrik zur Aufstellung gelangt. Die Verhältnisse liegen hier so, dass das abzubaggernde Tonlager aus einem ziemlich leichten Material besteht, aus einem schichtweise mehr oder weniger sandigen, leicht schabbaren, feuchten, aber nicht klebrigen Ton, der in



Bagger für eine Stundenleistung von 80 cbm: Länge der Eimerleiter 34 m.

16 deutlich unterscheidbaren Schichten horizontal gelagert ist. Die oberen Schichten des Tones sind fetter als die unteren. Die frühere Gewinnung von Hand mit nachträglicher Materialmischung sollte im letzten Jahre durch maschinellen Betrieb ersetzt werden. Um hierbei für die Zementfabrik ein stets gleichartiges Produkt zu erzielen, musste von einem Abbaggern des 20 Meter starken Tonlagers in verschiedenen Etagen abgesehen werden, es war vielmehr, um eine stets gleiche Mischung der mageren Tonschichten mit den fetten herbeizuführen, das ganze Lager mit einer einzigen Schnittfläche abzubaggern. Diese Aufgabe konnte nur durch einen Bagger anormaler Konstruktion von recht bedeutender Grösse geleistet werden, der von Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis, gebaut wurde.

Die gewaltige Maschine arbeitet in einer Entfernung von etwa 400 Meter vom Maschinenhaus auf einer Bahnlänge von 280 Meter und fördert aus zwei Auslaufschurren das gebaggerte Material in eine Kettenbahn, die es zur Fabrik bringt. Der Schnitt des Baggers ist ganz geradlinig, da die Eimerkette wegen der Bedingung einer ständig gleichen Mischung des Baggergutes nur parellel zu sich selbst verschoben werden durfte. Es ist demnach die Becherkette auf ihre ganze Länge in der Baggerleiter geführt.

Das Baggergerüst ist aus Profileisen und kräftigen Blechen hergestellt, ausserdem ist zur Versteifung ein starker Quer- und Diagonalverband angeordnet. Der Antrieb des Baggers erfolgt elektromotorisch, und zwar wird die Eimerkette durch einen 75-PS-Drehstrommotor von 500 Volt Spannung angetrieben. Die Bewegungen der Becherkette, des Baggerfahrens und des Hebens und Senkens der Eimerleiter sind unabhängig voneinander, können also auch gleichzeitig oder auch nacheinander zur Ausführung gelangen. Die Bewegung wird auf die Becherkette durch zwei mit Zähnen versehene Turasscheiben übertragen. Zwischen diesen Scheiben und dem Antriebsmotor ist ein Riementrieb und ein Zahnradtrieb eingeschaltet. Der Antriebsriemen ist zum Schutze gegen äussere Witterungseinflüsse durch ein Blechgehäuse abgedeckt. Das Heben und Senken der Eimerleiter erfolgt wie üblich durch eine Trommelwinde. Zum Losgraben und Fördern des Materials werden Baggerbecher benutzt, die aus einem Stück besten Stahlbleches gepresst sind. Sie besitzen eine gebogene Form und giessen rückwärtig aus. An der Schneidseite ist ein Messer angeschraubt, das sich leicht nachschärfen und auswechseln lässt. Aus den Baggerschaufeln gelangt das Material in die Fülltrichter, aus denen es in Kettenbahnwagen abgezogen wird.

Einige Daten über diesen bemerkenswerten Bagger dürften seiner anormalen Grösse wegen von Interesse sein: Der Arbeitswinkel der Baggerleiter beträgt 47,5 °, die Fahrbahn liegt horizontal und hat eine Spurweite von 3 Meter. Die Entfernung von der Mitte der Baggerfahrbahn bis zur Mitte der Kettenbahn beträgt annähernd 4 Meter. Die Ausladung des Gegengewichtes ist 15 Meter gross, und das Gegengewicht selbst, das aus Pflastersteinen besteht, wiegt 40 Tonnen. Die Eimerleiter hat, wie schon gesagt, eine Länge von 36 Meter bei einer Baggertiefe von 20 Meter. Auf der Rückseite des Gegengewichtes sind pendelnde Füsse angeordnet, die bei einer etwaigen Entlastung der Baggerleiter zum Aufsitzen kommen und so den Hauptteil des Gegengewichtes tragen.

Der Bagger stellt eine ganz aussergewöhnliche Maschine dar, die sich aber trotz der ausserordentlichen Grösse als betriebssicher und erfolgreich bewährt hat.

Technisches Allerlei

Bauwesen.

Die Enthüllung des riesenhaften Denkmals Viktor Emanuels II. in Rom, dessen Standbild 12 Meter hoch ist, bietet, wie das Deutsche Steinbildhauer-Journal berichtet, der Mailänder Monatsschrift »La Lettura« den Anlass, über Riesenskulpturen zu plaudern. Sie erinnert daran, dass das alte Aegypten das eigentliche Vaterland der bildhauerischen Kolosse sei. Die grosse Sphinx in der Wüste sei nicht weniger als 17 Meter hoch und die beiden sogen. »Memnonskolosse« ragten 16 Meter hoch in die Lüfte. Von den riesenhaften Bildhauerarbeiten des griechischen Altertums werden die Athene des Phidias und der olympische Zeus, die 23 Meter hohe Athene Promachos, die von der Akropolis den in die Heimat zurückkehrenden Griechen schon von weiter Ferne her den ersten Gruss bot, die Hero des Praxiteles und der Apollo von Tarent erwähnt. Das berühmteste der griechischen Kolossalwerke, das als eines der sieben Weltwunder betrachtet wurde, hatte die Insel Rhodus zur Erinnerung an die Befreiung der Stadt durch Ptolemäus Soter, dem Apollo zu Ehren durch den Bildhauer Karetes errichten lassen. Es war 32 Meter hoch, und 12 Jahre waren erforderlich, um es fertigzustellen. Nicht weniger als 300 Talente, die ungefähr $1\frac{1}{2}$ Millionen Francs entsprechen, hatte es gekostet. Im Jahre 224 vor Christi, also 56 Jahre nach seiner Errichtung, brachte es ein Erdbeben zu Fall, und ein Orakelspruch verbot den Einwohnern

Digitized by Google

von Rhodus, es wieder aufzubauen. So blieben die Trümmer bis zum Jahre 923 nach Christo auf dem Erdboden liegen. Damals verkaufte der arabische Statthalter die Reste des Denkmals an einen Händler, der mit ihnen 900 Kamele belud. In der römischen Kaiserzeit war die Kolossalstatue Neros berühmt, die der Bildhauer Zenodorus im Vorsaal der »Domus Aurea« aus vergoldeter Bronze errichtet hatte. Totila liess das Standbild im Jahre 552 einschmelzen. Im Belvederehof des Vatikans befindet sich heute noch der auch von Dante erwähnte riesige Pinienzapfen, der jedenfalls von einem altrömischen Riesenmonument herrührt. Aus der Zeit des Verfalls der römischen Kunst stammt die Statue des Heraklius auf dem Hauptplatze von Barletta. Auch Michelangelo verschmähte es nicht, zwei Riesenstatuen zu meisseln, von denen die eine, sein berühmter Moses, das Grab des Papstes Julius II. in der römischen Kirche San Pietro in Vincoli schmückt, während die andere, die denselben Papst darstellte und für die Fassade des Bologneser Doms San Petronio bestimmt war, von den Einwohnern Bolognas, als sie den Papst besiegt hatten, ohne Rücksicht auf den hohen künstlerischen Wert des Werkes zertrümmert wurde. Unter den Schülern Michelangelos hatte Gianbologna für den Grossherzog Francesco De Medici in dessen Villa von Pratolina aus dem Gesteine eines kleinen Hügels einen sitzenden Jupiter Pluvius gemeisselt, der 32 Meter hoch ist und heute noch bewundert werden kann. Die Barockzeit hat in Italien nur eine einzige Riesenskulptur geschaffen. Anf einem Hügel unweit Arona am Lago Maggiore erhebt sich das 25 Meter hohe Standbild des heiligen Carlo Borromeo, ein Werk des Bildhauers G. B. Crespi. Von modernen Riesenwerken der Bildhauerkunst hebt der Artikel der »Lettura« die Standbilder der Bavaria in München (18 Meter hoch), der Germania auf dem Niederwalddenkmal (10 Meter hoch) und der Freiheitsgöttin am Eingang des Newyorker Hafens (46 Meter hoch) hervor.

Bohrtechnik.

Das tiefste Bohrloch der Erde. Von den enormen Bohrtiefen, die man mit schwieriger Ueberwindung stetig wachsender Hindernisse über 1000 Meter niedergebracht hat, sind folgende, meist von industriellen Privatunternehmungen beorderte Bohrungen, etwa 25 an der Zahl, erwähnenswert: Querfurt im Regierungsbezirk Merseburg, Provinz Sachsen, gleich 1000,2 Meter; Jembke im Regierungsbezirk Lüneburg, Provinz Hannover, gleich 1000,5 Meter; Bohrloch Hedwig III, südlich von Hehlingen im Regierungsbezirk Magdeburg, Prov. Sachsen, und nahe der braunschweigischen Grenze, gleich 1000,6 Meter; Borbein bei Ahlen im Regierungsbezirk Münster, Provinz Westfalen, gleich 1076,4 Meter; Frankleben bei Merseburg, Provinz Sachsen, gleich 1087,6 Meter; Bislich bei Wesel, dicht am Rhein im Regierungsbezirk Düsseldorf (Rheinprovinz) gleich 1094,6 Meter; Horst bei Wendeburg im Regierungsbezirk Hildesheim, Provinz Hannover, gleich 1099 Meter; Göhrendorf bei Querfurt im Regierungsbezirk Lüneburg, Provinz Hannover, gleich 1100,8 Meter; Beckum bei Klabberg im Regierungsbezirk Münster, Provinz Westfalen, gleich 1102 Meter; Lüthorst bei Dassel im Regierungsbezirk Hildesheim, Provinz Hannover, gleich 1103 Meter; Börnecke bei Kochstedt im Regierungsbezirk Magdeburg, Provinz Sachsen, gleich 1125,5 Meter; Zicherie bei Steimke im Regierungsbezirk Magdeburg, gleich 1130,9 Meter; Landhaus bei Salzwedel im Regierungsbezirk Magdeburg, gleich 1136 Meter; Wiebelskirchen bei Neunkirchen im Regierungsbezirk Trier, Rheinprovinz, gleich 1176 Meter; Rüdersdorf am Torellstein im Regierungsbezirk Potsdam, Provinz Brandenburg, gleich 1181 Meter; Selm bei Lüdinghausen im Regierungsbezirk Münster, Provinz Westfalen, gleich 1182,9 Meter; Schneidlingen bei Aschersleben im Regierungsbezirk Magdeburg, Provinz Sachsen, gleich 1186,1 Meter; Lieth bei Altona (Hamburg), gleich 1259 Meter; Weselow bei Wesel im Regierungsbezirk Düsseldorf, Rheinprovinz, gleich 1264,4 Meter; Sperenberg im Regierungsbezirk Potsdam, gleich 1303 Meter; Burgwenden bei Schillingsstädt im Regierungsbezirk Merseburg, Provinz Sachsen, gleich 1330,2 Meter; Flüren bei Wesel im Regierungsbezirk Düsseldorf, gleich 1432,2 Meter; Heide Hemmingstedt im Regierungsbezirk Schleswig, Provinz Schleswig-Holstein, gleich 1664,5 Meter.

Ausser diesen Genannten sind noch einige weniger bekannt gewordene Privatbohrungen und die vom preussischen Bergfiskus erbohrten Löcher über 1600 Meter Teufe in Hoetmar, gleich 1634,7 Meter, in Schladebach bei Merseburg, gleich 1748,4 Meter, in Ottweiler bei Trier, gleich 1803,3 Meter und dasjenige bei Everswinkel, gleich 1814,5 Meter vorhanden, welche ein beredtes Zeugnis ablegen von dem Fortschritt, den die Tiefbohrtechnik in den letzten Jahren gemacht hat.

Hieran reihen sich nun aber in ganz würdiger Weise drei Tiefbohrungen über 2000 Meter Teufe, einer Tiefe, von der man sich nur an einem Beispiele einen Begriff machen kann, wenn man erwägt, dass ein mächtiger Kirchturm selten über 100 Meter hinausragt. Diese drei Bohrungen sind das bekannte Bohrloch bei Paruschowitz im Kreise Rybnik, gleich 2003,3 Meter, Schubin im Regierungsbezirk Bromberg, Provinz Posen, gleich 2149,4 Meter und dasjenige von Czuchow, ebenfalls im Kreise Rybnik (Oberschlesien), mit 2239,7 Meter Tiefe.

Das bisher am tiefsten niedergebrachte Bohrloch ist also etwa $2\frac{1}{4}$ km abgeteuft und man müsste etwa $22\frac{1}{2}$ Kirchturme von der Höhe des Regensburger Domes aufeinander stellen, um etwa einen Begriff von der in den Boden gesunkenen Tiefe zu haben, und $7\frac{1}{2}$ Türme von der Höhe des Eiffelturmes in Paris kämen der gleichen Rohrtour nahe, die man hier zur Bewältigung dieser enormen Leistung zusammenkuppeln müsste.

Dieses gegenwärtig tiefste Bohrloch der Erde ist durch die Königliche Bohrverwaltung zu Schönebeck a. E. bei Czuchow im Kreise Rybnik in Oberschlesien niedergebracht worden. Der Zweck dieser Bohrung war die Untersuchung der Lagerungsverhältnisse des Steinkohlengebirges in den Feldern der Königlichen Berginspektion Knurow, und zwar bis zu den Sattelflözen, die in einer Teufe von 1500 Meter erwartet wurden. Die Leitung dieser Tiefbohrung lag in den bewährten Händen des Herrn Bergrat Jaeger.

Diejenigen unserer Leser, die sich für dieses interessante Unternehmen interessieren, finden nähere Angaben in dem „Organ des Vereins der Bohrtechniker" (Wien) vom 1. Juli d. J.

Kriegswesen.

Die Organisation der Militärtelegraphie. Nach dem Kriege von 1870/71 stellte es sich heraus, dass die Staatstelegraphie, an die bis dahin die Feldtelegraphenformationen angeschlossen, bei deren für den Krieg in Aussicht genommenen Vermehrung die Zahl der Beamten nicht zu stellen vermochte, auch diese in den vorderen Zonen, die mit dem Feinde in Berührung kommen, nicht mehr verwendet werden sollten. Dies führte zu einer durchweg militärischen Organisation der Feldtelegraphenabteilungen, deren Aufstellung bei der Mobilmachung der Pioniertruppe zufiel, wozu Offiziere und Mannschaften die in der Telegraphie erforderliche Ausbildung erhielten. Diese Ausbildung, die Uebungen im Bau und Betrieb von Telegraphenlinien sowie die Aufstellung von Telegraphenformationen für das Manöver führten aber zu einer starken Belastung der Pionierbataillone, deren pioniertechnische Ausbildung darunter ausserordentlich zu leiden hatte. Nach langen Erwägungen über die Bildung einer besonderen Telegraphentruppe erfolgte endlich im Oktober 1899 die Aufstellung von drei Telegraphenbataillonen mit Bespannungsabteilungen unter der damaligen neu errichteten Inspektion der Telegraphentruppen in Berlin. Diese Bataillone wurden vorerst nur zu drei Kompagnien gebildet, das Bataillon Nr. 1, dem eine sächsische Kompagnie und ein württembergisches Detachement zugewiesen wurde, erhielt als Standort Berlin, Nr. 2 Frankfurt a. O. und Nr. 3 Koblenz. Im Jahre 1907 wurde noch ein Telegraphenbataillon Nr. 4 mit Karlsruhe i. B. als Standort errichtet, und diese vier Bataillone wurden zu je zwei in eine „Inspektion der Telegraphentruppen" zusammengefasst und die Inspekteure dieser 1.

Digitized by Google

und 2. Inspektion (Stabsoffiziere als Regimentskommandeur) erhielten einen gemeinsamen Vorgesetzten in dem „Inspektor der Feldtelegraphie" (Generalmajor als Brigadekommandeur). Der Sitz der Inspektion der Feldtelegraphie und der 1. Inspektion der Telegraphentruppen ist Berlin, der 2. Inspektion der Telegraphentruppen Karlsruhe i. B. In Bayern wurde am 1. Oktober 1900 eine Telegraphenkompagnie in München gebildet, die dem Ingenieurkorps unterstellt wurde. Dem Telegraphenbataillon Nr. 1 in Berlin wurde eine Kavallerietelegraphenschule angegliedert mit der Aufgabe, Offiziere, Unteroffiziere und Mannschaften der Kavallerie in der Handhabung und Verwendung des Kavallerietelegraphen bei der vor der Armee marschierenden Heereskavallerie auszubilden. Zu diesem Zweck wird alljährlich eine Anzahl von Offizieren usw. der Kavallerie zu dieser Schule kommandiert; die Unteroffiziere werden zu Kavallerietelegraphisten und Feldsignalisten, die ein besonderes Abzeichen tragen, oder zu Hilfs-Kavallerietelegraphisten ernannt.

Im Kriege ist der Kavallerietelegraph der erste am Feinde in der vordersten Linie; an ihn schliesst sich die Fernsprechabteilung an, es folgt die Reservedivisionstelegraphenabteilung, die Korpstelegraphenabteilung und die Armeetelegraphenabteilung, die zur Verbindung der Armee-Oberkommandos nach dem Grossen Hauptquartier dient und von wo der weitere telegraphische Anschluss über die Etappen-Telegraphendirektion zur Reichstelegraphie geführt wird. Der Kavallerietelegraph steht in keinem unmittelbaren Zusammenhange mit der Feldtelegraphie, von der er völlig unabhängig und vollständig selbständig ist. Sein Hauptvorteil besteht in seiner grossen Beweglichkeit und in dem raschen Bau von Leitungen mit Hilfe des mitgeführten dünnen Leitungsdrahtes. Das gesamte Material wird vom Reiter und am Pferde getragen, so dass die Patrouillen unbehindert durch Fahrzeuge und befähigt sind, weit vorgeschobene Abteilungen nach rückwärts zu verbinden, was für den Aufklärungsdienst von grösster Wichtigkeit ist. Die weiteren Staffeln, als Fernsprechabteilungen sowie die Reservedivisions- und Korpstelegraphenabteilungen sind mit leichten Fahrzeugen ausgestattet, die das Aufsitzen sämtlicher Mannschaften ermöglichen. Durch die Ausrüstung mit einem verhältnismässig leichten Kabel und mit Apparaten, die ein schnelles Stationieren gestatten, stellen sie eine bewegliche Nachrichtentruppe dar, während die Armee-Telegraphenabteilungen infolge ihrer Ausrüstung mit Stangenmaterial und den hierdurch bedingten schwereren Fahrzeugen weniger beweglich sind.

Als die drahtlose Telegraphie ihren Siegesmarsch über den ganzen Erdball antrat, musste die Funkentelegraphie auch in den Dienst der Feldtelegraphie gestellt werden, und dies um so mehr, als auch unsere Militärluftschiffe mit Funkenstationen ausgestattet wurden, die mithin ebenfalls für den Feld- und Festungskrieg vorzusehen waren. So sehen wir im März 1905 beim Telegraphenbataillon Nr. 1 eine Funkentelegraphenabteilung zu praktischen Versuchen mit der drahtlosen Telegraphie über den Etat aus kommandiertem Personal zusammengestellt. Die Erfolge waren derartige, dass man eine Funkenabteilung nach Südwestafrika hinaussandte, die sich in vollem Masse bewährte. Die weitere Folge dieser Erfahrungen führte zur Aufstellung von vierten Kompagnien bei den Telegraphenbataillonen, denen für die eigenartigen Funkentelegraphenfahrzeuge, die auch die „Antennen", die zum Hochführen der Auffangdrähte bestimmten Masten, mit sich führen, Bespannungsabteilungen zugewiesen wurden, deren Trainmannschaften die Uniform der Telegraphentruppen tragen. Vermittels der Antennen kann, wie dies auch im Manöver geschieht, an jeder beliebigen Stelle eine Funkentelegraphenstation eingerichtet werden. Für den Festungskrieg wurde die Funkentelegraphie ebenfalls nutzbar gemacht, indem in Köln, Metz und Strassburg i. Els., als den grossen Festungen an des Deutschen Reiches Westgrenze, besondere Radiogrossstationen geschaffen wurden für die drahtlose Telegrammübermittelung sowohl zwischen diesen Festungen und dem Inlande, insbesondere mit den Funkenstationen an der deutschen Seeküste, als auch von den Luftschiffen zur Erde, was namentlich bei den Luftschiffübungen in Metz bei jedem Aufstiege geübt wird. — Wichtig für die Militärtelegraphie ist naturgemäss die Form des gesamten deutschen Telegraphennetzes, das im allgemeinen den militärischen Anforderungen entspricht. In den grossen Städten befinden sich die Generalkommandos und die Provinzialverwaltungen; das um diese Verkehrspunkte gespannte Telegraphennetz stellt die Verbindung her mit allen Garnisonen des Korpsbezirks, so dass nicht nur die Mobilmachung erleichtert, sondern auch im Verlauf eines Krieges vermittels der Feldtelegraphie die rasche Verbindung gesichert ist.

(Zeitschrift für Schwachstromtechnik.)

Metallurgie.

Untersuchungen zur Ermittlung der elektrischen Leitfähigkeit geschmolzener Metalle bzw. Legierungen. Nach Ueberwindung unerwartet grosser Schwierigkeiten bei der Herstellung der für diese Untersuchungen geeigneten Apparate sind, wie wir »Stahl und Eisen« entnehmen, nach dem Bericht des Geheimen Regierungsrats Professor Dr. W. Borchers in Aachen, die Ergebnisse sowohl für praktische als auch für wissenschaftliche Zwecke sehr befriedigende.

Die erste, das fast noch gar nicht erschlossene Arbeitsgebiet gewissermassen rekognoszierende Versuchsreihe umfasst leichter schmelzbare Legierungen. Sie wurde ausgeführt durch Prof. Dr. H. Bornemann und Dr.-Ing. Paul Müller. Dr. Bornemann fasst die Ergebnisse der Arbeit wie folgt zusammen:

Solche Metalle, deren Leitfähigkeit einen annähernd normalen, d. h. nahe bei 0,004 liegenden Temperaturkoeffizienten hat (Natrium und Kalium), erfahren durch geringen Zusatz eines anderen Metalles immer eine Erniedrigung der Leitfähigung, gleichgültig, ob letzteres erheblichere Neigung hat, mit ihnen Verbindungen zu bilden oder nicht.

Solche Metalle, die einen abnorm kleinen Temperaturkoeffizienten haben, erfahren durch Metalle, mit denen sie keine erhebliche Tendenz zur Verbindungsbildung haben, eine Erhöhung der Leitfähigkeit (Mehrzahl der untersuchten Quecksilber- und Bleilegierungen. Ausnahme: Erniedrigung der Leitfähigkeit des Zinns durch Blei); liegt dagegen erheblichere Tendenz zur Bildung von Verbindungen vor, so findet Erniedrigung der Leitfähigkeit statt (Alkaliamalgame). Diese Erscheinungen stehen im Einklang mit einer von Liebenow gegebenen, hier verallgemeinerten hypothetischen Deutung für das Verhalten des flüssigen Quecksilbers und der verdünnten Amalgame.

Bezüglich der heterogenen flüssigen Systeme wurde am Beispiel der Blei-Zinklegierungen, die bekanntlich unvollständige Mischbarkeit im flüssigen Zustande aufweisen, gezeigt, dass auf der Temperatur-Leitfähigkeitskurve einer bei Abkühlung sich entmischenden Legierung der Punkt der beginnenden Entmischung deutlich hervortritt. Damit ist ein voraussichtlich allgemein anwendbares Verfahren gegeben, um diese meist nicht bestimmbaren Entmischungspunkte zu ermitteln.

Die zweite Versuchsreihe umfasst Metalle, deren Schmelzpunkte in der Nähe von 1000° C. liegen. Hier hat die Ueberwindung der Apparatschwierigkeiten noch mehr Zeit, Mühe und Kosten verursacht, sie ist aber ebenfalls gelungen, und die Untersuchungen dieses Gebietes dürften voraussichtlich jetzt zum Abschluss gebracht sein. Mit dieser Versuchsreihe sind die Untersuchungen nun auch in das Gebiet eingetreten, welches Aufschlüsse für den Bau und den Betrieb der elektrischen Oefen eröffnet. Die Arbeit wird von Professor Dr. Bornemann mit Dipl.-Ing. G. von Rauschenplat ausgeführt.

An diese Arbeit sollen sich dann Versuche mit Metallen anschliessen, deren Schmelzpunkte in der Nähe von 1500° C. liegen. Diese Versuchsreihe wird natürlich die grösste Bedeutung für die elektrometallurgische Praxis haben. Sie durfte aber nicht zuerst in Angriff genommen werden, da an den leichter schmelzbaren Metallen erst Erfahrungen gesammelt werden mussten, um die Lösung dieses

Digitized by Google

schwierigsten Teiles der Gesamtaufgabe sicherzustellen. Auch diese Arbeit wird unter Leitung von Professor Dr. Bornemann ausgeführt werden.

Verkehrswesen.

Schwebebahn zum Montblanc. Ueber ein werdendes Meisterwerk der Technik, eine grosse Schwebebahn, die von Chamonix bis hinauf zu den Firnen der Aiguille du Midi führen wird und damit allen Touristen die mächtige Gebirgskette des Montblanc bequem erreichbar macht, teilt Dr. Gradenwitz in der »Nature« einige interessante Einzelheiten mit. Die beiden Abschnitte dieser Schwebebahn, die in Chamonix, 1000 m. ü. d. M., ihren Ausgangspunkt hat, führen über La Para und über den Glacier des Bossons bis zu 2500 m Höhe empor. Die Drahtlänge des ersten Abschnitts beträgt 1870 m, auf welcher Strecke 750 m Steigung gewonnen werden; der zweite Abschnitt bringt bei 1190 m Länge die gleiche Steigung, so dass auf 100 m Steigungen nur durchschnittlich 50—63 m überwunden werden. Der »Bahnkörper«, also die mächtigen Drahtseile, an denen die Wagen durch die Lüfte schweben, ist nach Kräften dem Gelände angepasst; in Abständen von 40—90 m ragen die kunstvoll konstruierten Eisenpfeiler empor, auf denen die Seile ruhen. Nur an zwei Stellen sind die Tragpfeiler 200 m voneinander entfernt, so dass man von einem Schwebetrajekt sprechen kann. Der dritte und vierte Abschnitt der Bahn führen bis zum zum Col du Midi in eine Höhe von 3500 m empor, und der fünfte, letzte Abschnitt hat als Endpunkt den Gipfel der Aiguille du Midi, womit die Bahn in einer Höhe von nicht weniger als 3843 m ü. d. M. anlangt. Bei diesen letzten Abschnitten hat man infolge des steilen Gebirges zu noch grösseren Kabelspannungen seine Zuflucht nehmen müssen. Die Wagen dieser Schwebebahn, die 20—24 Personen fassen, laufen auf drei verschiedenen Kabeln, einem grossen, von 30 mm Durchmesser, auf dem die Räder des Gestells ruhen, an dem der Wagen hängt; darunter ist das eigentliche Triebkabel, das die Fortbewegung übernimmt; ein drittes Drahtseil erfüllt den Zweck einer Bremsvorrichtung, mit deren Hilfe die elektrische Kraft selbsttätig ausgeschaltet werden kann. Unmittelbar unter dem Gipfel der Aiguille du Midi, in 3800 m Höhe, wird zwischen den Bergfelsen ein prachtvolles, modernes Hotel errichtet.

Zuschrift an die Redaktion.

An die verehrliche Redaktion der »Welt der Technik«,
zu Händen des Herrn Geheimen Regierungsrats Max Geitel,
Berlin W. 30,
Hohenstaufenstrasse 52.

Hochgeehrter Herr!

Wir haben soeben die in der »Welt der Technik« No. 16 vom 15. August 1911, Seite 302 bis 306, von Herrn Dr. A. M. veröffentlichte Besprechung unserer Schrift »Metaphysik der Technik« gelesen und sage Ihnen für die freundliche Uebermittlung des Beleges besten Dank.

Die Ausführungen des Herrn Referenten nehmen wir durchaus zur Kenntnis, weil uns die Möglichkeit einer ausführlichen Erwiderung leider nicht gegeben ist, — wir protestieren jedoch entschieden gegen den letzten Absatz der Ausführungen des Herrn Dr. A. M. auf Seite 306, zweite Spalte, welche Stelle uns bezichtigt, wir hätten unsere Arbeit in herostratischer Absicht gegen die Technik geschrieben, um bekannt zu werden usw. Ohne auf die Privatmeinung des Autors zu reagieren, müssen wir gleichwohl gegen die Form Einspruch erheben, aus der sehr eindeutig der Vorwurf der Gesinnungslosigkeit hervorgeht, den gegen uns auszusprechen wir Herrn Dr. A. M. keinen Anlass gegeben haben.

Wir bitten daher Sie um das loyale Entgegenkommen, diesen Protest gegen die uns zugefügte, durchaus unbegründete Injurie in Ihrem Blatte zu veröffentlichen und sagen Ihnen hierfür im Voraus besten Dank.

Wir empfehlen uns mit dem Ausdrucke
vorzüglicher Hochachtung

Dr. Eduard Hansjakob. Dr. J. Stur, Wien, IX/2,
Währinger Strasse 49.

Wir geben dieser Zuschrift bereitwilligst Raum, um so bereitwilliger, als weder von seiten der Redaktion, noch des Verfassers eine persönliche Beleidigung der Herren Dr. Hansjakob und Dr. Stur beabsichtigt war. Wir verschliessen die Spalten der Zeitschrift grundsätzlich jeder Injurie, und der Herr Verfasser des in Rede stehenden Artikels, Herr Dr. A. M., wollte nur den von den Herren Dr. Hansjakob und Dr. J. Stur vertretenen Standpunkt bekämpfen, nicht aber die Herren persönlich angreifen. Der Redakteur unserer Zeitschrift, sowie der Herr Verfasser jener Besprechung sind Abiturienten humanistischer Gymnasien. Um so mehr fühlten sie sich verpflichtet, die in Realgymnasien vorgebildeten Techniker gegen die wenig humanistischen Geist beweisenden Angriffe der Herren Dr. Hansjakob und Dr. J. Stur nachdrücklichst in Schutz zu nehmen. Die Redaktion der »Welt der Technik«.

SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros R. Schering Export
19 Chaussee-Strasse BERLIN N. Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

Die Feuchtigkeit im Hause
ihre Ursache und Beseitigung unter besonderer Berücksichtigung von Grundwasserdichtungen.
Mit Abbildungen. Preis: Brosch. M. 1,—
Otto Elsner Verlagsges. m. b. H., Berlin S. 42.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: Georg Achterberg, Berlin. — Druck: Otto Elsner, Buchdruckerei, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.

Digitized by Google

TECHNISCHES ALLERLEI

Gross-Motorschiffe.

Auf dem dritten Deutschen Seeschiffahrtstage hielt Herr Professor Laas-Charlottenburg über die für die gesamte Seeschiffahrt und den Schiffbau hoch bedeutsame Frage der Gross-Motorschiffe einen interessanten Vortrag, dem wir folgendes entnehmen: Die Frage der Gross-Motorschiffe gleicht an Bedeutung der Einführung der Dampfkraft vor etwa 100 Jahren, nur mit dem Unterschied, dass heute technische Neuerungen in sehr viel schnellerem Tempo vor sich gehen; vergleichbar ist der heutige Anfangszustand der Grossölmotoren auch mit den Anfängen der Elektrotechnik vor wenigen Jahrzehnten. Wie wir heute unser Leben und unsere Verkehrsmittel zu Lande und zu Wasser uns nicht mehr ohne Elektrizität vorstellen können, so wird es in Kürze mit den Grossölmotoren sein, und ganz besonders in der Seeschiffahrt. Mancherlei Neuerungen haben die letzten Jahrzehnte in dem Antrieb der Schiffe gebracht, wie Wasserrohrkessel, Turbinen und Heissdampf: von diesen hat nur der letztere in der Handelsschiffahrt weitere Verbreitung gewonnen, während die beiden ersteren fast ausschliesslich sich auf Kriegsschiffe beschränkt haben und nur vereinzelt auf schnellen Passagierschiffen angewendet worden sind. Im Gegensatz dazu werden die Grossölmotoren in erster Linie für die Handelsschiffahrt Bedeutung gewinnen, wenn sie auch für die Leistungssteigerung der Kriegsschiffe von erheblichem Wert sind.

Heute ist die Entwickelung so weit fortgeschritten, dass man sich auf die Frage vorbereiten muss: „Wird in Kürze oder in absehbarer Zeit der Antrieb der Seeschiffe, wenn nicht im ganzen, so doch zum grossen Teil, durch Oelmotoren anstatt durch Kohle und Dampf erfolgen?" Die wirtschaftliche Bedeutung dieser Frage wird am besten durch einen Zahlenüberschlag klar werden. Die Zahl der Pferdestärken der Handelsmarinen der Erde kann nach Lloyds Statistik bei 37 Millionen Brutto-Registertonnen zu rund 22 Millionen indizierten Pferdestärken angenommen werden. Für die Kriegsmarinen der Erde ergeben sich aus verschiedenen Statistiken 15 Millionen Pferdestärken. Der Neuwert der Pferdestärke bei Handelsschiffen ist mit 150 Mk. für die indizierte Pferdestärke niedrig gerechnet, davon kann man etwa 50 Mk. auf Wellenleitung und Hilfsmaschinen und rund 100 Mk. auf Hauptmaschine und Kessel rechnen; die entsprechenden Werte für die Kriegsmarine sind höher zu rechnen, so dass

Versuchen Sie es unbedingt einmal mit der **Blitzlicht-Photographie!**
Bei richtiger Auswahl der erforderlichen Materialien werden Sie restlos befriedigt sein.
Die enorme Lichtkraft, die minimale Rauchbildung, die hervorragende Rapidität des Verbrennens lassen bei Benutzung von
„Agfa"-Blitzlicht (Patentiert) [864
auch in den kleinsten Räumen unangenehme Begleiterscheinungen nicht aufkommen. Dosieren Sie dazu richtig auf Grund der ungemein handlichen und zuverlässigen
„Agfa"-Blitzlicht-Tabelle" (Patentiert)
und bedienen Sie sich zum Abbrennen einer
„Agfa"-Blitzlampe (Patentiert)
so resultieren absolut
einwandfreie Blitzlichtaufnahmen.
Bezug durch Photohändler
Näheres auf Seite 15 und 16 des illustrierten „Agfa"-Prospektes (gratis).

CARL RAKENIUS & Co., Berlin
Fabrik für Beleuchtungsgegenstände.
Fabrik: Zimmer-Strasse 98. Magazin: Unter den Linden 62/63.
Mitglieder der Polytechn. Gesellsch. erhalten Vergünstigung lt. Rabattafel.

EMAIL-SCHILDER
Garantiert wetterfest.
Elberfelder Emaillierwerk
Schulze & Wehrmann
ELBERFELD.

Garantiert naturreine Weine
:: von der Mosel und Saar ::
Trierischer Winzer-Verein A.-G., Trier.
Lieferant vieler Offizier- und Zivil-Kasinos
Ausführliche Preislisten zu Diensten
FILIALEN:
Berlin SW. 68, Zimmerstr. 29. : Leipzig, Löhrplatz 2.

Harmonium
das seelen- und gemütvollste aller Hausinstrumente, kann jedermann ohne Vorkenntnisse sofort 4stimmig spielen mit dem neuen Spielapparat „Harmonista" (Preis 35 Mk. mit Heft, enthaltend 320 Stücke). Illustr. Harmonium-Kataloge gratis.
Aloys Maier, Königl. Hoflief., Fulda.

Detektiv-
Büro »Helios«, Berlin, Friedrichstr. 65. Beobachtungen, Auskünfte.

Günstige Weinofferte
wegen Kellerräumung:

750 Fl.	08.	Oppenheimer	M. 0,90
480 „	08.	Hochheimer	„ 1,15
600 „	09.	Coberner	„ 0,85
900 „	09.	Winninger	„ 0,95
550 „	09.	Ellenzer Natur	„ 1,10
600 „	09.	Berncastler	„ 1,30
450 „	08.	Ahrbleichert	„ 0,90
300 „	06.	St. Emilion Natur	„ 1,15

per 1/1 Flasche mit Glas.
Proben franko zu Diensten.
Anfragen befördert unter **872** die Exped. d. Zeitschrift.

Rob. Winckelmann
Hoflieferant
Spezialgeschäft für Briefpapier
· Buch- und Steindruckerei ·
Hausvogteiplatz 11a. **Berlin C.** Hausvogteiplatz 11a.

Digitized by Google

im ganzen der Wert der Seeschiffhauptmaschinen plus Kesselanlagen rund 4000 Millionen Mark betragen wird, die durch die Einführung der Oelmotoren in absehbarer Zeit zum grossen Teil wertlos werden können.

Die Bewegung zugunsten der Oelmotoren geht, wie so oft in neuerer Zeit, von der Technik aus, die stets nach wirtschaftlich Besserem strebt. Die Nachteile des Dampfmaschinenantriebes liegen ganz allgemein in der indirekten Krafterzeugung von umständlichster Art mit grossen Energieverlusten durch die Herstellung des Dampfes in den Kesseln. Abschaffung dieses Mittelgliedes, direkte Krafterzeugung an der Stelle, wo sie gebraucht wird, in der Maschine, ist das Streben der Technik, das zu den Motoren geführt hat.

Welche Vorteile ergeben sich daraus für die Schiffahrt? Den Fortfall der Kessel werden nicht nur die Maschinisten und Inspektoren, sondern auch die Kapitäne und die Reeder mit Freude begrüssen Bei Kriegsschiffen bestimmt die Kesselanlage mit ihrem Raum- und Gewichtsbedarf die Grösse der Schiffe, resp. bei bestimmter Grösse die Geschwindigkeit. Die „Mauretania" musste nur deswegen so viel grösser werden als die Schnelldampfer des Norddeutschen Lloyd, weil für die grossen Pferdestärken bei der höheren Geschwindigkeit von 25,5 Seemeilen gegen 23,5 in einem Schiff von der Grösse des „Kaiser Wilhelm II." für die Kessel kein Platz ist. Zu diesem Platz und Gewicht der Kessel kommt hinzu der Brennstoffvorrat. Infolge der indirekten Krafterzeugung durch die Kessel werden heute in besten Dampfanlagen mindestens 0,6 bis 0,7 kg Kohle für die indizierte Pferdestärke und Stunde im Durchschnitt verbraucht, im Oelmotor mit direkter Krafterzeugung nur etwa $^1/_3$ des Gewichts.

Die grossen Vorteile des Motorantriebs gegenüber dem Dampfmaschinenantrieb auf Schiffen sind also: Grosse Raum- und Gewichtsersparnis durch den Fortfall der Kesselanlage und den auf etwa $^1/_3$ verminderten Brennstoffverbrauch; ferner Fortfall des grössten Teils des Heizerpersonals. Für einige Haupttypen der Handelsschiffe ergeben sich dabei aus einer grossen Zahl von Entwürfen, die in den letzten Monaten unter Mitwirkung von Reedereien und Werften durchgearbeitet worden sind, folgende Zahlen:

Ein Frachtmotorschiff spart gegenüber dem Dampfer in der europäischen Küstenfahrt etwa 10 Prozent an Raum und Gewicht, in der langen Fahrt (z. B. nach Südamerika oder dem Schwarzen Meer) bis zu 20 Prozent.

Ein Hochseefischereifahrzeug kann mit Motor für die doppelte Zeit Brennstoff mitnehmen und dabei noch etwa 60 Prozent mehr Fischladung unterbringen.

Am markantesten aber sind die Unterschiede bei den schnellen Passagierdampfern in grosser Fahrt. Ein Schnelldampfer von der Grösse des „Kaiser Wilhelm II." kann eine Motoranlage von 60 000 Pferdestärken statt der vorhandenen 40 000 unterbringen, die ihm eine grössere Geschwindigkeit gibt als die viel grössere „Mauretania"; er kann dabei in New York Oel nehmen für Hin- und Rückreise, während er jetzt in Bremerhaven und New York Kohlen nehmen muss, und trotz dieser um 50 Prozent stärkeren Maschinenleistung und dem um 100 Prozent weiter reichenden Brennstoffvorrat wird noch erheblich an Gewicht gespart, also der Tiefgang verringert.

Aehnliches ergibt sich für Kriegsschiffe, die aber hier nicht weiter behandelt werden können.

Diese erwähnten Vorteile sind für fast alle Schiffe so überraschend gross, dass das Ziel wohl erstrebenswert erscheint; es fragt sich nur, ob wir heute schon so weit sind, dass derartige Anlagen sicher gebaut werden können.

Dabei sind noch eine Reihe von Schwierigkeiten zu überwinden. Das wichtigste sind die Motoren selbst. Hierbei kommen für die Schiffahrt nach dem heutigen Stand der Dinge nur die Oelmotoren in Frage. Gasmotoren schalten aus, da die Mitführung von Gas oder die Erzeugung an Bord mehr oder ebensoviel Platz und Gewicht erfordert wie eine Kesselanlage. Unter den Oelmotoren wieder kommen für die grosse Schiffahrt nur diejenigen in Frage, die die weniger wertvollen Teile des Erdöls verbrennen, d. h. im wesentlichen die nach dem Diesel-Prinzip arbeitenden Motoren.

Das einfach wirkende Diesel-Prinzip arbeitet in folgender Weise: Eingeführte reine Luft wird durch den rückwärtsgehenden Kolben komprimiert bis etwa 30—35 Atmosphären (erster Hub); bei diesem Zusammendrücken wird die Luft so heiss, dass am Ende des Hubes eingespritztes Oel gleichmässig verbrennt, und zwar bei vorwärtsgehendem Kolben (zweiter Hub) mit ungefähr gleichbleibendem Druck (Gleichdruckverfahren). Nach der Verbrennung erfolgt während des zweiten Hubes Expansion, dann Auspuff wie bei der Dampfmaschine, dazu aber kommt, anders als bei der Dampfmaschine, die Ausspülung und Aufnahme neuer reiner Luft, die dann wieder komprimiert werden muss, um das Spiel von neuem beginnen zu lassen. Beim Zweitakt erfolgt die Ausspülung und Luftzuführung am Ende des zweiten Hubes und am Anfang des folgenden ersten Hubes. Beim Viertakt erfolgt die Ausspülung bei einem dritten Hub, das Ansaugen reiner Luft beim vierten Hub, dem dann erst wieder der erste Hub mit der Kompression folgt. Aus dieser Arbeitsweise ergeben sich folgende charakteristische Unterschiede zwischen Dampfmaschine und einfach wirkendem Motor: Die Dampfmaschine ist doppelt wirkend, der obere und der untere Teil der Zylinder arbeiten abwechselnd in gleicher Weise, bei jeder Umdrehung hat jeder Kolben zwei Arbeitshübe, d. h. zweimal Dampfzufuhr und Expansion, einmal von oben, einmal von unten. Der einfach wirkende Zweitakt-Motor hat pro Umdrehung nur einen Arbeitshub, die Viertakt-Maschine nur auf zwei Umdrehungen einen Arbeitshub. Die Schiffsschraube braucht zur guten Wirkung ein gleichmässiges Drehmoment; deshalb und mit Rücksicht auf die Umsteuerung werden fast allgemein mindestens drei Zylinder bei der Schiffsdampfmaschine gewählt. Will man (ohne Schwungrad, das nur für kleine Anlagen in Frage kommt) ein ebenso gleichmässiges Drehmoment mit Motoren erzielen, so muss man 6 Zweitakt-Zylinder oder 12 Viertakt-Zylinder wählen.

Hiernach ist es klar, dass für grosse Schiffsmaschinen der Zweitakt überlegen ist, wenn dieser auch den Nachteil hat, dass er für die Ausspülung und Füllung besondere Luftpumpen braucht, während beim Viertakt der Arbeitszylinder beim dritten und vierten Hub als Luftpumpe arbeitet. Ferner sind die Bestrebungen verständlich, den Zweitakt-Motor doppelt wirkend zu machen, um ihn der Dampfmaschine noch ähnlicher zu machen.

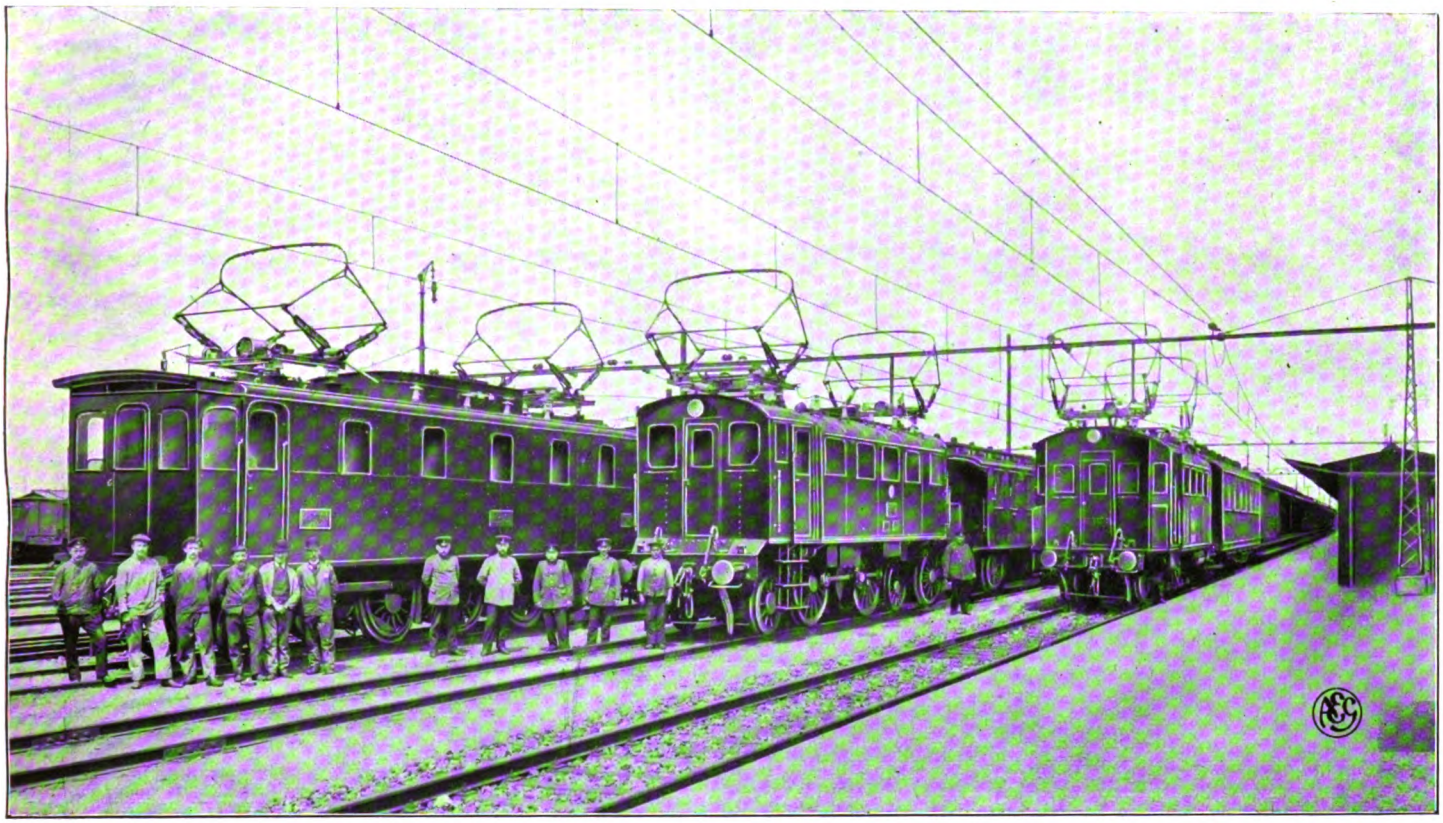
Die Arbeitsweisen der Dampfmaschine und des Motors sind grundverschieden. Was für die Dampfmaschine ein grosser Kessel im Dauerbetrieb liefert, muss der Motor in einem kleinen Teil des Zylinders in kürzester Zeit sich selbst schaffen. Ein Beispiel kann das am besten illustrieren: Für eine Dampfmaschine von 1000 Pferdestärken ist ein Schiffskessel von rund 250 Quadratmetern Heizfläche notwendig, der bei etwa 4,8 m und 3,6 m Länge 65 cbm Inhalt hat. Diesem Kessel entsprechen beim Motor Verbrennungsräume von zusammen nur etwa 50 l. In diesem kleinen Raum muss jedesmal in etwa $^1/_{20}$ Sekunde durch Verbrennung bei hohem Druck und hohen Temperaturen die Kraft hergestellt werden, die der Dampfmaschine der Kessel liefert. Hiernach ist das wichtigste für einen Motor nicht, dass er arbeitet und aussieht wie eine Dampfmaschine, sondern ein möglichst einfacher Verbrennungsraum und gute Ausspülung. Daraus folgt Betriebssicherheit auch bei langsamem Gang, schnelles Anspringen, gute Manövrierfähigkeit und geringer Oelverbrauch, also Haupteigenschaften, die von einer Schiffsmaschine verlangt werden müssen.

Weiter ist gute Kühlung und Schmierung des Kolbens zur Betriebssicherheit des Oelmotors notwendig. Diesen wichtigen Bedingungen widerstrebt beim Motor mit seinen hohen Temperaturen ein Arbeiten des Kolbens im geschlossenen Zylinder wie bei der Dampfmaschine; ebenso wachsen beim Motor mit den hohen Drucken die Schwierigkeiten der Stopfbuchsendichtung, die bei der Dampfmaschine noch gut beherrscht werden.

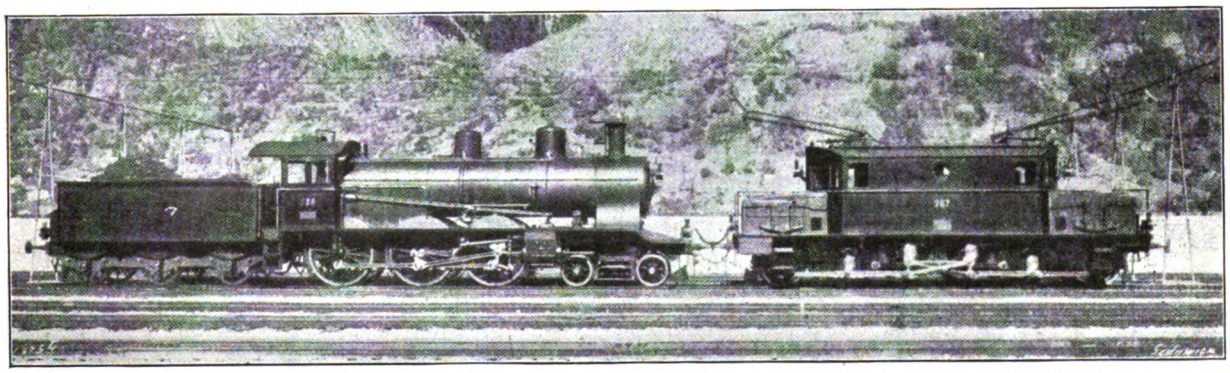
(Schluss folgt).

Digitized by Google

Die erste elektrische Eisenbahn der Welt von Werner von Siemens auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung 1879.



Schnell-, Personen- und Güterzug-Lokomotiven der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft auf Bahnhof Bitterfeld.



Dampflokomotive und elektrische Lokomotive (Simplon-Lokomotive) von gleicher Stärke. Nach »Engineering«.

Elektrische Lokomotiven.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats. | **Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.** | **Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H. Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet. — Unverlangten Manuscriptsendungen i. d. Rückporto beizufügen.

No. 19. | **BERLIN, den 1. Oktober 1911.** | **Jahrgang 1911.** 73. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Der magnetische und der mechanische Kompass. Mit 3 Abbildungen	361—365
Aufstellung und Honorierung von Bebauungsplänen	362—364
Die elektrische Lokomotive. Hierzu 3 Abbild. auf dem Titelbild u. 4 Textabb.	365—370
Technik, Sprache und internationale Sprache	370—374
Friedrich der Grosse als Förderer von Industrie und Technik. Mit Abbildungen (Fortsetzung)	374—377
Ein neues Kochverfahren. Mit 1 Abb.	377—378
Technisches Allerlei	378—379
Zuschrift an die Redaktion	379
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin	380
Bücherschau	380
Hinweis	380

Der magnetische und der mechanische Kompass.

Von Hans Bourquin.

Mit 3 Abbildungen.

Sie ist ein kleiner, unscheinbarer Gegenstand, die Magnetnadel — und sie hat doch eine so grosse Kulturbedeutung! Wohl schon vor 2000 Jahren Kompasses die alte Welt um eine neue bereichert wurde, hat er seinen wichtigen Anteil an der Heraufführung einer modernen Zeit.

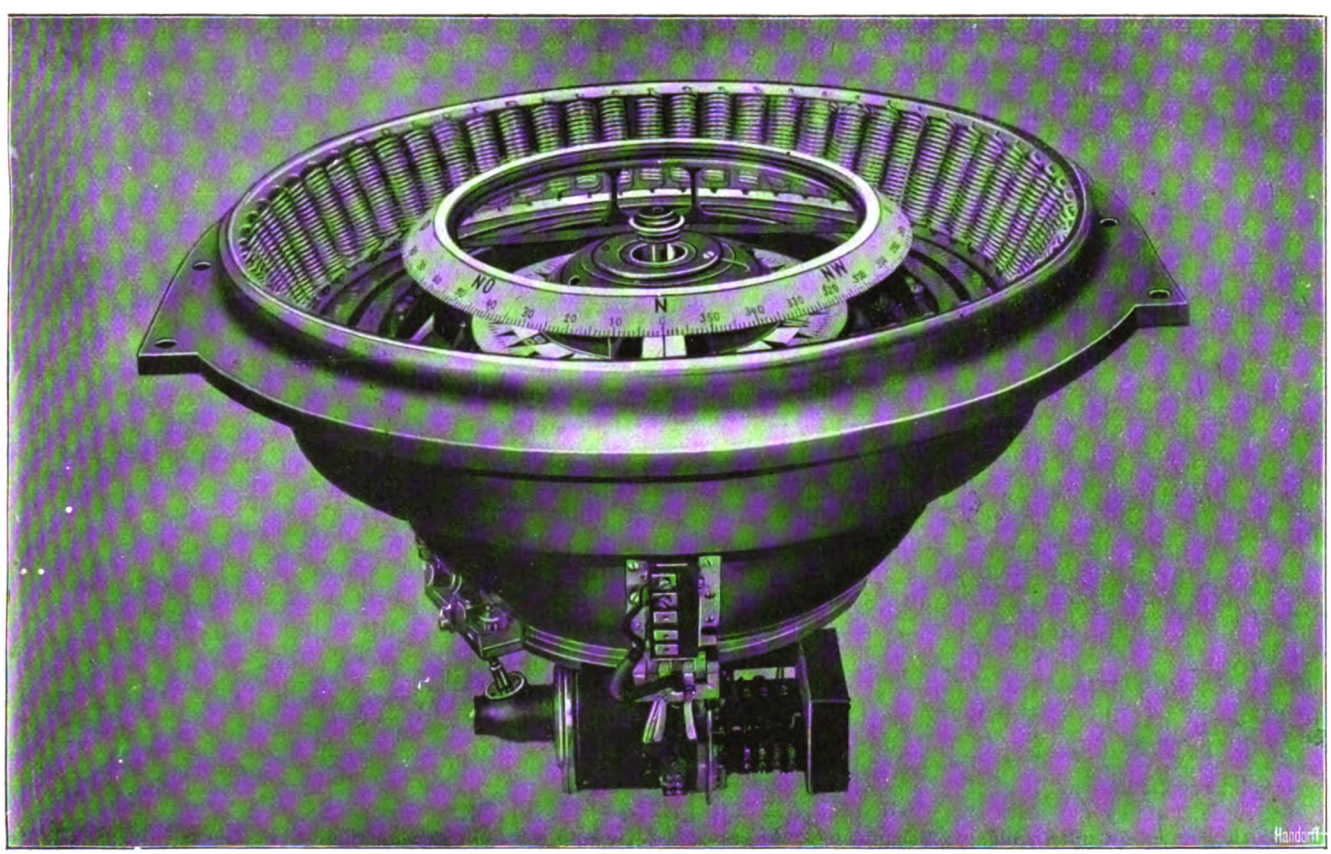


Abb. 1. Mutterkompass, von welchem Tochterkompasse mechanisch abhängig gemacht werden.

den Chinesen bekannt, seit dem 12. Jahrhundert auch im Abendlande für die Schiffahrt verwendet, hat sie die weiten Meere zu völkerverbindenden Brücken gemacht. Und indem mit Hilfe des

Und doch sind die Weisungen dieses Instrumentes im Grunde recht mangelhaft. Man darf sie sogar als prinzipiell falsch bezeichnen, und unglücklicherweise ist die Missweisung nicht einmal

Digitized by Google

so konstant, dass man mit bestimmten Fehlern rechnen könnte. Zudem wird die Stellung der Magnetnadel nur allzuleicht durch Faktoren der Umgebung beeinflusst, denen schwer zu begegnen ist.

Warum weist die Nadel „falsch"? Weil sie nicht nach dem geographischen Pole zeigt, wie es der Schiffer wünschen möchte. Bekanntlich liegen ja die beiden magnetischen Pole nicht dort, wo die Erdachse endet, sondern sie sind eine erhebliche Strecke von jenen Punkten entfernt. 1831 entdeckte nämlich John Ross den sogenannten magnetischen Nordpol auf der Halbinsel Boothia Felix unter 70 Grad n. B. und 97 Grad w. L., und zehn Jahre später wurde durch James Ross die Lage des Gegenpoles annähernd unter 159 Grad ö. L. und 76 Grad s. B. bestimmt.

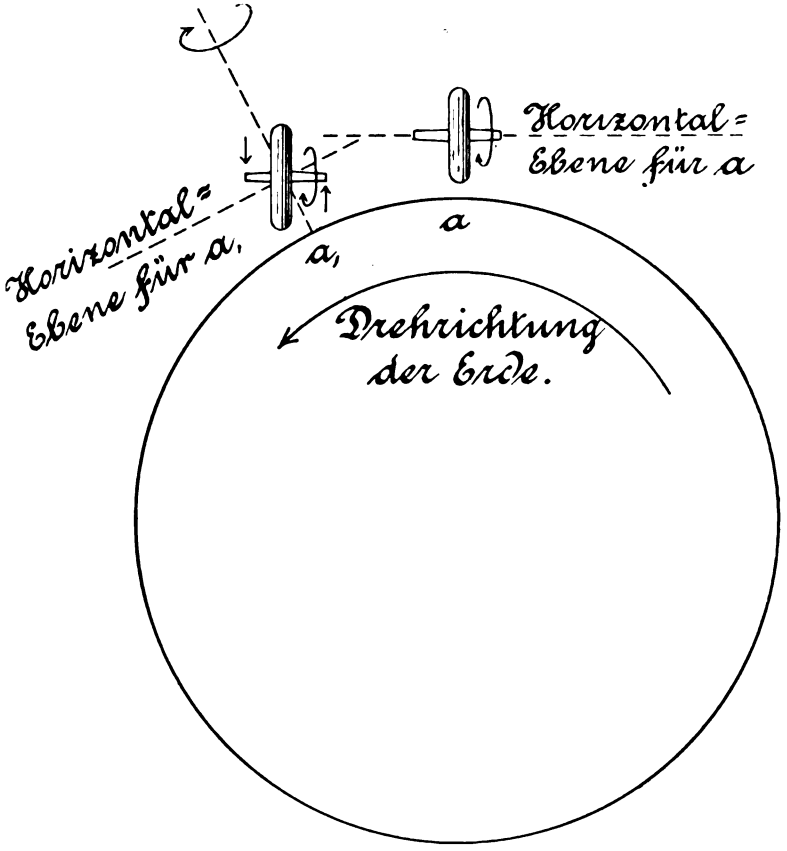


Abb. 2. Schematische Darstellung des Einflusses der Erddrehung auf den Kreisel.

So weist eine in wagerechter Richtung frei bewegliche Magnetnadel nur an den verhältnismässig wenigen Orten wirklich nach dem geographischen Pol, an denen sich die Direktionskraft zufällig so gestaltet, als ob der magnetische Pol mit dem geographischen zusammenfiele. Im übrigen herrscht allenthalben eine als Deklination bezeichnete Abweichung der Nadel von der meridionalen Richtung, welche eben erträglicher wäre, wenn sie nicht einem mannigfachen Wechsel unterworfen wäre.

Die Variationen der Deklination sind zunächst säkulare, die sich als solche allerdings so langsam vollziehen, dass die nautische Kunst wohl mit ihnen Schritt halten kann. So betrug für Paris im Jahre 1580 die Abweichung 12 Grad östlich; 1814 war sie eine westliche geworden, welche 17 Grad mass; dazwischen hatte 1663 die Magnetnadel ohne Abweichung wirklich nach Norden gewiesen. Aber neben diesen sehr langsamen und stetigen Veränderungen schreiten tägliche, welche offenbar von dem Gange der Sonne abhängig sind, und ausserdem lässt die Magnetnadel noch eine Fülle von Störungen beobachten, deren Auftreten oft ebenso unerwartet als schwer erklärlich ist. Erdbeben, vulkanische Ausbrüche und Nordlichter scheinen die Nadel in nervöse Unruhe zu versetzen, und ein Reichtum an Sonnenflecken ruft häufige Schwankungen hervor.

Ferner ist zu bedenken, dass unsere modernen Schiffe, besonders die Kriegsschiffe, sehr viel Eisen enthalten, welches kaum ohne störenden Einfluss auf einen Körper sein kann, der eine so innige Zuneigung zu diesem Metall besitzt. Jede

Aufstellung und Honorierung von Bebauungsplänen.

Von Architekt C. Zetzsche.

1. Eine Honorarnorm für Bebauungspläne.

Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein hat gemeinsam mit der Zentralvereinigung der Architekten der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder Honorarsätze für städtebauliche Arbeiten aufgestellt, um eine den Leistungen angemessene Bezahlung dafür herbeizuführen. Danach sind die Unterlagen für den Bebauungsplan, die Lagepläne und Höhenvermessungen von den Auftraggebern zu beschaffen. Die Arbeit des Planverfassers teilt sich in:

1. Studium der örtlichen Verhältnisse und Aufstellen der leitenden Gesichtspunkte;
2. Aufstellen der Uebersichtspläne;
3. Aufstellen der Bebauungspläne mit Querprofilen der Verkehrswege und Plätze;
4. Aufstellen der Höhenpläne mit Längenprofilen der Verkehrswege, Plätze und Anlagen;
5. Erläuterung des Entwurfs;
6. wenn nötig oder verlangt: Schaubilder.

Die Berechnung der Einzelleistungen erfolgt wie bei der deutschen Gebühren-Ordnung der Architekten und Ingenieure nach Bruchteilen der Gesamtsumme, die je nach der einfacheren oder schwierigeren Aufgabe und der Grösse der zu bearbeitenden Fläche in fünf Klassen nach den Grundpreisen von 24, 32, 40, 48 und 56 Kronen für den Hektar ermittelt wird. Bei zunehmender Grösse sind prozentuale Ermässigungen vorgesehen, ebenso anderseits besondere Vergütungen für kleinere städtebauliche Arbeiten und Gutachten. Für Skizzen sollen, wenn sie verlangt werden, 45 v. H. des Gesamthonorars berechnet werden.

Sehr zu begrüssen ist der Hinweis auf die grosse Wichtigkeit des eingehenden Studiums aller Verhältnisse an Ort und Stelle und der Festlegung der leitenden Gesichtspunkte vor Beginn der Entwurfsausarbeitung. Schon damit hat der mit dem Entwurf Beauftragte eine erhebliche, besonderes Können und Verständnis voraussetzende Arbeit zu leisten und deshalb auch dafür, sowie für die ihm durch den Aufenthalt am Orte usw. entstehenden Unkosten eine entsprechende Entschädigung zu beanspruchen.

Ebenso dankenswert ist die Mahnung, in einer ausführlichen Erläuterung alle leitenden Gesichtspunkte des Entwurfs so klar darzulegen und zu begründen, dass sie bei der oft Jahrzehnte dauernden Ausführung auch den nachfolgenden Gemeindeverwaltungen stets übersichtlich vor Augen stehen.

Als Beispiel für die aus den Sätzen sich ergebenden Honorare ist in der Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereins der Bebauungsplan für eine Stadt von 25 000 Einwohnern angeführt, deren Gelände der Bebauung nur mittlere Schwierigkeiten bietet. Die dichtbebaute Altstadt bedeckt 60 ha, die in fortschreitender Entwickelung begriffenen neuen Stadtteile umfassen 170 ha, das in Zukunft zu bebauende Gebiet 370 ha. Nach der Mittelklasse würde das Honorar für den vollständigen Entwurf $600 \times 40 = 24\,000$ Kronen betragen.

2. Bebauungspläne für kleinere Städte.

Das angezogene Beispiel legt eine Frage nahe, die vor der Aufstellung von Gesamtbebauungsplänen für solche

Digitized by Google

nicht allzufern belegene Eisenmasse wird anziehend wirken, und nur unter ganz bestimmten günstigen Umständen, wenn ein Drehmoment nicht hervorgerufen wird, oder wenn sich zwei Drehmomente aufheben, was etwa durch künstliche Kompensation erreicht werden kann, wird die Richtung der Nadel nicht gefälscht werden. Und bisweilen geschieht es, dass durch das Eisen die erdmagnetische Direktionskraft mehr oder weniger aufgehoben wird, so dass die Weisungen bedeutungslos werden. Ein solcher Fall kann z. B. eintreten, wenn sich ein Kompass in einem Unterseeboot befindet. Dann werden die magnetischen Kraftlinien, welche gewissermassen aus dem Meeresgrunde aufsteigen, ihren Weg in dem ihnen sympathischen Eisen suchen, und auf diese Weise müssen jene den Kompassraum wohl wie ein Käfig umschliessen, ohne dass sich dabei die Magnetnadel in einem Fluidum befände, welches richtend auf sie einwirken könnte. Ablenkungen können ferner durch jene zahlreichen elektrischen Ströme hervorgerufen werden, welche auf jedem grossen Schiff in dem feinen Geäder der Leitungen pulsieren. Denn bekanntlich sucht der Strom die Nadel quer zur Richtung seines Laufes einzustellen, was zu empfindlichen Störungen Veranlassung geben kann.

Obwohl es nun bisher immer noch gelungen ist, jene Störungen genügend zu verhindern oder zu kompensieren, welche von den Eisenteilen eines modernen Schiffes ausgehen, tritt doch besonders bei den riesigen schwimmenden Festungen, welche nach dem Muster der englischen Dreadnoughts gebaut werden, das Bedürfnis nach einem Kompass gebieterisch auf, der von magnetischen Einflüssen frei ist. Und tatsächlich existiert im sogenannten „Kreiselkompass" ein Instrument, welches lediglich auf Grund mechanischer Impulse die Nordsüdrichtung — und zwar die wirkliche — anzeigt.

Die Theorie der interessanten Erfindung beruht auf den Arbeiten Foucaults, dessen berühmter Pendelversuch von 1851 bekannter ist als seine Studien über die Kreiselbewegungen. Wenn wir für das Verständnis des neuen Kompasses kurz auf die Gesetze der letzteren eingehen, so geschehe dies im Anschluss an die Drehung unserer Erde um die Sonne. Der Leser erinnert sich wohl noch aus seiner Schulzeit eines der Tellurien, wie

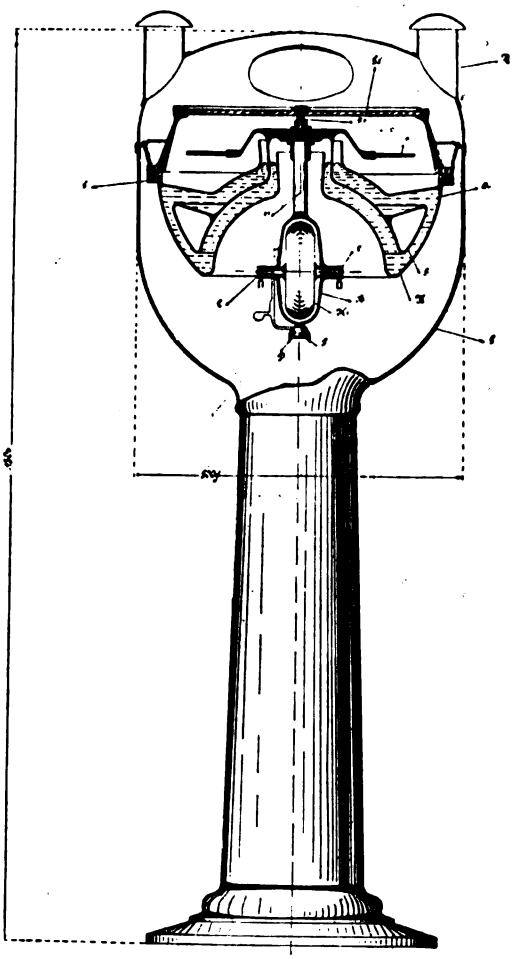


Abb. 3. Schnitt durch einen Kreiselkompass.

---

und noch kleinere Städte unbedingt viel eingehendere Prüfung erfahren müsste, als dies auch jetzt noch leider meistens geschieht: die Frage, ob überhaupt, und in welcher Zeit eine so erhebliche Zunahme der Bevölkerung zu erwarten ist, auf die der neue Bebauungsplan zugeschnitten werden soll.

Der in dem Beispiele vorgesehenen Erweiterung des zu bebauenden Stadtgebiets von 230 ha (60 ha Altstadt und 170 ha in »fortschreitender Entwicklung befindliche«, also noch lange nicht vollbebaute Neustadt) auf 600 ha, würde eine Vermehrung der Einwohner um das Anderthalb- bis Zweifache der jetzigen Zahl entsprechen. Wieviele der kleineren Städte aber haben von den ausgesprochenen Industriestädten und einigen wenigen, durch besondere Verhältnisse begründeten Ausnahmen abgesehen, eine solche Entwicklung in absehbarer Zeit zu gewärtigen oder auch nur in etwaige Erwägung zu ziehen?

Die Stadtverwaltungen begehen hierin, in unbegreiflichem Optimismus, und ohne genügende Sachkenntnis, oft schwerwiegende Missgriffe, indem sie Grossstadtverhältnisse zum Vorbilde nehmen, die für ihre Städtchen niemals zutreffen werden. Als ein bezeichnendes Beispiel dafür sei erwähnt, dass für ein ganz stilles Ackerbürgerstädtchen mit 5—6000 Einwohnern, das weder Industrie, noch Militär, noch höhere Schulen oder sonstige Aussicht auf erheblichen Bevölkerungszuwachs hat, dessen Bevölkerung eher ab- als zunimmt, ein Bebauungsplan ausgearbeitet worden ist für ein Gebiet, das die drei- oder vierfache Bevölkerung voraussetzt, wenn man berücksichtigt, dass die jetzige Stadt innerhalb des mittelalterlichen Mauerzugs reichlich weitläufig gebaut ist und grosse Gärten und Höfe umschliesst. Ausserdem zieht dieser Bebauungsplan ein grossstädtisches Strassennetz um die alte Stadt herum, unbekümmert um die natürlichen Verkehrswege, die Wasserläufe und Besitzverhältnisse, halbiert ganz zwecklos durch eine solche Strasse den altehrwürdigen Kirchhof usw.: ein vollkommenes Musterbeispiel, wie man es nicht machen darf, wenn man nicht alle Schönheit und Eigenart unserer Kleinstädte planmässig zugrunde richten will.

Liegen nun auch die Aussichten auf rasches Wachstum bei den Städten zwischen 20—30 000 Einwohnern noch erheblich günstiger als bei den kleinen Ländstädtchen mit weniger als 10 000 Einwohnern, so ist es doch auch bei ihnen mindestens gewagt, den Bebauungsplan für eine »vielleicht« nach Jahrzehnten mögliche Ausdehnung in allen Einzelheiten festzulegen und seine Verwirklichung der Gunst des Zufalls zu überlassen, statt sich über eine den besonderen Verhältnissen am besten entsprechende Hinleitung des weiteren Ausbaus auf bestimmte Gelände klar zu werden und diese je nach Bedarf zu erschliessen. Eine solche Einwirkung ist bei zielbewusstem und geschicktem Vorgehen recht wohl möglich, ohne dass der Gemeinde dadurch besondere Lasten auferlegt werden; im Gegenteil, sie wird günstiger für den Stadtsäckel sein. Natürlich gehört dazu genaue Kenntnis der Verhältnisse, eingehendes Sachverständnis und ein nach allen Richtungrn hin wohlerwogenes Programm, das nur durch verständnisvolles Zusammenarbeiten aller Beteiligten mit den technischen Sachverständigen aufgestellt werden kann und den ver-

Digitized by Google

sie in jedem besseren Institut zu finden sind. Hier steht die Erdachse nicht senkrecht auf ihrer Bahn, sondern sie weicht vom Lot um einen Winkel von $23\frac{1}{2}^0$ ab. Und während der Drehung um die Sonne bleibt die Achse sich stets selbst parallel, was bekanntlich Veranlassung zu dem wechselnden Spiel der Jahreszeiten gibt.

Aber woher rührt es denn, dass die Erdachse so konservativ an ihrer Richtung festhält? Es erklärt sich dies folgendermassen. Dreht sich ein Körper so um seine Achse, dass in bezug auf diese die Zentrifugalwirkungen aller Massenpunkte sich gegenseitig das Gleichgewicht halten, dann hat auch die Achse, obwohl sie keine Bewegung besitzt, wegen des Beharrungsvermögens der rotierenden Massen das Bestreben, ihre Richtung zu erhalten. Eine solche Drehachse nennt man eine freie Achse. So wird auch die Achse eines sorgfältig gearbeiteten Kreisels mehr oder weniger „frei" sein, und sie wird ihre Richtung um so energischer festzuhalten suchen, je grösser die Drehungsenergie ist.

Allein, der grosse Kreisel unseres Planeten wahrt doch die Richtung seiner Achse nicht ganz, wenn auch die Veränderung so geringfügig ist, dass ein Tellurium darauf weder Rücksicht nehmen kann noch darf. Es übt nämlich die Sonne eine besondere Anziehungskraft auf jene Anschwellung aus, welche die Erde am Aequator umgibt. Ihr Bestreben geht dabei dahin, die Erdachse — unter Drehung um den Erdmittelpunkt — senkrecht zur Ekliptik aufzurichten; denn dabei würde tatsächlich der Aequator der Sonne etwas näher rücken. Es wird also ständig ein Kippmoment auf die Achse ausgeübt. Dabei ist es aber höchst merkwürdig, in welcher Weise die Erdachse darauf reagiert. Sie ändert ihre Lage nämlich nicht, sondern sie beginnt sich auf dem Mantel eines Doppelkegels zu bewegen, dessen Oeffnung 47 Grad misst. Ein Umlauf währt allerdings fast 26000 Jahre. Während dieser Zeit wechseln auch die Sterne, welche wir als Polarsterne anzusprechen haben, und der wenig leuchtende Fixstern, auf welchen heut unsere Erdachse weist, wird in 12000 Jahren von der schönen Wega abgelöst sein.

Hier kommt nun ein zweites Gesetz über die Kreiselbewegung zur Geltung. „Wenn auf einen um seine freie Achse rotierenden Körper eine Kraft einwirkt, welche die Richtung der Achse zu ändern sucht, so ändert sich die Stellung des Körpers nicht im Sinne der einwirkenden Kraft. Wohl aber nimmt die Achse ohne Aenderung ihrer Neigung eine langsam drehende Bewegung auf einem Kegelmantel um ihre Anfangslage an."

Es wird jetzt nicht schwierig sein, das Prinzip des Kreiselkompasses an der Hand unserer zweiten Abbildung zu verstehen. Die beiden kleinen Figuren oben bedeuten einen Kreisel, welcher so aufgehängt ist, dass seine Achse immer horizontal bleiben muss, sich aber wagerecht drehen kann. Gelangt nun der Kreisel mit horizontaler, westöstlich gerichteter Achse von der Stelle a des Aequators nach a_1, so will die Achse — eben wegen der Beharrung — die in der Abbildung gezeichnete Lage behalten. Das ist aber bei der erwähnten Aufhängung nicht möglich, denn die Achse muss sich der Lage anbequemen, die für die neue Situation als „horizontal" gilt. Dabei werden Drucke in der Richtung der geraden Pfeile ausgeübt, und die Folge ist dann die, dass sich ein Drehmoment einstellt. Es wird sich daher die Achse quer bewegen, bis sie sich meridional eingestellt hat. Dann ist sie parallel der Erdachse, und da nunmehr ein Kippmoment nicht mehr vorhanden ist, hat sie keine Veranlassung, sich weiter quer zu bewegen. In anderen Breiten als am Aequator stellt sich die Kreiselachse allerdings nicht mehr parallel der Erdachse ein, aber sie richtet sich — und darauf kommt es ja an — meridional, wobei die Intensität der Direktionskraft mit der Annäherung an die Pole immer mehr abnimmt.

Nachdem bereits in den verflossenen achtziger

---

schiedenen städtebaulichen wie künstlerischen Gesichtspunkten in der für den gegebenen Fall zweckmässigsten Weise Rechnung tragen muss.

Sind in diesem Programm die notwendigen Hauptverkehrszüge nicht willkürlich, sondern der historischen Entwicklung und dem wirklichen Bedürfnisse entsprechend festgelegt, die zum Anbau zunächst geeignetsten oder nach ihrer Lage bevorzugten Gelände und ihre Bebauungsart bestimmt, d. h. für die Anlage von besseren Wohnvierteln, Arbeiterwohnungen und Fabriken geeigneten Teile ausgesucht, so wird sich die Entwicklung leichter in die vorgezeichneten Bahnen leiten lassen, als durch einen die Stadt einfach um ein Mehrfaches vergrössernden Strassenplan, der zum Mindesten auf Jahrzehnte hinaus die gesamte Umgebung der jetzigen Stadt in Spekulationsgelände verwandelt.

Jedenfalls werden, sobald man nach solchem »weitblickenden, grosszügigen« Reissbrettplan hier und dort zu bauen anfängt, und demgemäss auch die geplanten Strassen abgesteckt und angelegt werden müssen, ganz zwecklos vorzeitig die traulichen Gärten und die sonstigen landschaftlichen Reize der nächsten Umgebung zerstört und dadurch das äussere Bild der Stadt und ihre Wohnlichkeit schwer geschädigt. Es entsteht auf lange Jahre hinaus ein Zustand der Unfertigkeit und des trostlosesten Unbehagens, wie er an den von Jahr zu Jahr sich rasch ins freie Feld vorschiebenden äussersten Grenzen der Millionenstadt vielleicht aber nur jeweils für kurze Frist unvermeidlich sein mag. Deshalb sei den Verwaltungen der kleineren und kleinsten Städte die Mahnung besonders eindringlich ans Herz gelegt, die Ausarbeitung von Bebauungs- und Erweiterungsplänen nicht dem nächstbesten Billigsten, sondern nur erfahrenen und bewährten Kräften anzuvertrauen, die sich mit voller Hingabe und Gewissenhaftigkeit auch der anscheinend unbedeutenden Aufgabe widmen und vor allem ein den tatsächlichen Verhältnissen und Bedürfnissen, nicht irgendwelchen vagen Zukunftsträumen entsprechendes Programm aufstellen und danach einen Entwurf ausarbeiten, der den Aussichten und den Mitteln der kleinen Stadt entspricht. Das erfordert freilich eingehendes Studium aller örtlichen Verhältnisse und ist deshalb schwieriger, als ein sogen. weitblickender Zukunftsplan, der eben nur nach ganz allgemein üblichen Gesichtspunkten aufgestellt wird. Deshalb muss auch für solche ernste, dem Ortsinteresse wirklich dienende und ihm jedenfalls die mannigfachsten Schädigungen ersparende Arbeit ein angemessenes Honorar bezahlt werden, wofür freilich bis jetzt sehr oft weder die leitenden Persönlichkeiten, noch die Laien in den Stadtverwaltungen das geringste Verständnis besitzen. Wird solche weise Beschränkung auf das Wahrscheinliche und in absehbarer Zeit Mögliche geübt, dann werden sicher auch mehr und leichter künstlerisch befriedigende, wirklich den örtlichen Verhältnissen entsprechende Lösungen herauskommen, eben weil sie auf greifbarerer Unterlage und auf wirklich in absehbarer Zeit Erreichbarem sich aufbauen. Was eine bei dem raschen Fortschreiten der heutigen Entwicklung verhältnismässig ferne Zukunft bringen und forden mag, wird dann wahrscheinlich erheblich abweichend von den heutigen Voraussetzungen gelöst werden müssen, wenn auch vielleicht nicht ganz so abweichend, wie wir heute den Bedürfnissen der Gegenwart Rechnung tragen möchten, wenn uns das nicht in vielen Fällen vor 10 oder 20 Jahren verständnislos vorweggenommen worden wäre.

Digitized by Google

Jahren Dubois, Lord Kelwin und van den Bos versucht hatten, nach den gekennzeichneten Prinzipien einen Kreiselkompass zu konstruieren, gelang es erst Dr. Anschütz-Kämpfe in Kiel, einen praktisch brauchbaren Apparat herzustellen.

Unsere dritte Abbildung zeigt seine Einrichtung schematisch. In einem nach Cardani aufgehängten, mit Quecksilber (gestrichelt) gefüllten Gefäss schwimmt ein eiserner Ring, welcher hier in Form von Dreiecken links und rechts zu sehen ist. Er trägt oben die Windrose, während nach unten der Kreisel mit seinem (nicht gezeichneten) Motor herabhängt.

Letzterer ist als Dreiphasen-Asynchron-Motor gebaut und erteilt dem Kreisel, der aus Nickelstahl hergestellt ist und der in der Minute 20 000 Touren macht, eine peripherische Geschwindigkeit von 150 Metern in der Sekunde, womit sich beiläufig eine Reise um den Aequator in drei Tagen vollenden liesse.

Auf grossen Schiffen wird man einen „Mutterkompass" einrichten (Abb. 1), von welchem dann beliebig viele „Tochterkompasse" abhängig sind. Die Arbeit wird durch elektrische Uebertragung geleistet, wobei Wendemotoren in Tätigkeit treten. Der Kreisel selbst hat nur eine Kontaktvorrichtung zu betätigen, die je nach dem Anliegen einen von zwei Stromkreisen schliesst und dadurch den Motor rechts oder links herumlaufen lässt. Der Wendemotor führt den drehbaren Teil der Kompassrose mittels einer Zahnrad- und Schneckenübersetzung nach, die so gewählt ist, dass selbst bei der schnellsten Kursänderung, deren ein Schiff fähig ist, kein Nachschleppen entstehen kann.

Es ist wohl erklärlich, dass alle Fachkreise ein lebhaftes Interesse für den Kreiselkompass zeigen, bei welchem alle jene Unzuträglichkeiten wegfallen, die beim magnetischen Kompass eine Quelle vieler Unannehmlichkeiten sind. Der hohe Preis einer solchen Kompassanlage, der durch die peinlichst genaue Herstellung bedingt wird, kann gegenüber den grossen Vorteilen des neuen Instrumentes nicht in Frage kommen. Und dass die Konstruktion das Versuchsstadium längst überwunden hat, beweist der Umstand, dass die deutsche Kriegsmarine etwa 40, die englische 10 Anlagen bestellt hat, und dass die Hamburg-Amerika-Linie das Riesenschiff „Imperator" mit einem Uebertragungssystem ausrüsten lässt.

Die elektrische Lokomotive.

Hierzu 3 Abbildungen auf dem Titelbilde und 4 Textabbildungen.

Die beiden ersten Abbildungen unseres Titelbildes bringen deutlicher als lange Beschreibungen und Vergleiche die Entwickelung zum Ausdruck, die die elektrische Lokomotive genommen hat.

Die erste Abbildung stellt die erste elektrische Bahn der Welt dar, die am 31. Mai 1879 von Werner von Siemens auf der Berliner Gewerbeausstellung vorgeführt wurde.

Sie lief auf der 300 m langen Rundbahn der Ausstellung und konnte mit ihrem 5-PS-Gleichstrommotor 3 Anhänger mit 18 Personen bei 7 km Stundengeschwindigkeit befördern und wurde vom Lokomotivführer, der auf dem Motor ritt, gesteuert.

Die kleine elektrische Lokomotive, die mit einigen leichten Wägelchen über den Ausstellungsplatz dahinlief und ihre Kraft durch eine Mittelschiene einer Dynamomaschine entnahm, erregte damals grosses Aufsehen. Dieselbe elektrische Bahn wurde darauf im folgenden Jahre auf der Gewerbeausstellung in Düsseldorf, später in Wien, Frankfurt a. M. und in Breslau vorgeführt. Ueberall bildete sie einen der interessantesten Ausstellungsgegenstände.

Werner von Siemens selbst hatte indessen sofort die Schwierigkeiten der Stromzuführung bei elektrischen Strassenbahnen zu ebener Erde erkannt. Sein geniales Erfindertalent führte ihn daher zu dem Entwurfe einer elektrischen Hochbahn für Berlin, die dem Zuge der Leipziger und Friedrich-Strasse folgen sollte, und für deren Ausführung er selbst in verschiedenen Vorträgen das allgemeine Interesse wachzurufen dachte. Der kühne Plan scheiterte indessen, vielleicht nicht mit Unrecht, an dem Einspruch der Anwohner. Die Frucht dieses Gedankens sollte jedoch nicht verloren gehen, wenn er auch erst 20 Jahre später durch den Bau der Berliner Hochbahn zur Ausführung kam.

Nach dem Scheitern seines Hochbahnprojektes kam es Siemens zunächst darauf an, an einer zur ebenen Erde liegenden Strassenbahn nachzuweisen, dass die neue Betriebskraft sowie die Stromzuführung mittels der Schienen allen Anforderungen eines regelmässigen und dauernden Betriebes gewachsen sei. Dies führte zur Er-

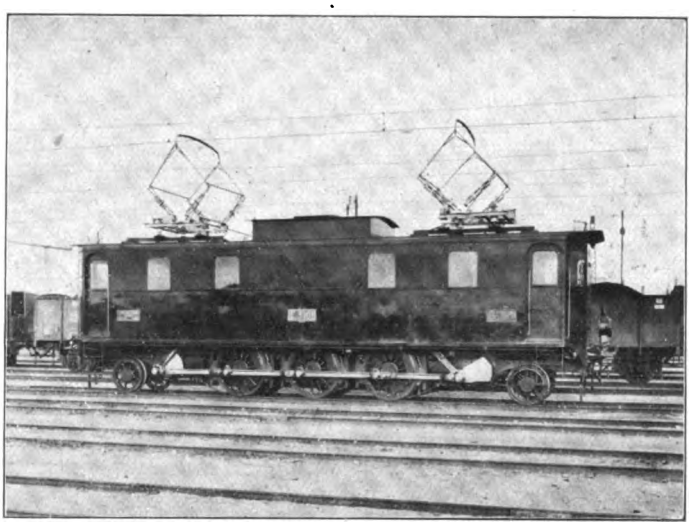


Abb. 1. Lokomotive der französischen Südbahn-Gesellschaft.

bauung der ersten öffentlichen elektrischen Bahn für Personenverkehr in der Welt, der am 16. Mai 1881 eröffneten Strassenbahn vom Anhalter Bahnhof in Gross-Lichterfelde bis zur Hauptkadettenanstalt.

Der elektrische Strom zum Betrieb dieser Bahn wurde den Antriebsmaschinen der Wagen durch die Schienen des Gleises zugeführt, und

Digitized by Google

zwar diente der eine Schienenstrang zur Hin-, der andere zur Rückleitung.

Das Gleis wurde mit 1,0 m Spannweite auf hölzernen Querschwellen verlegt und bestand aus Vignolschienen, die an den Stössen durch angenietete elastische Messingstreifen leitend verbunden waren.

Die zulässige Geschwindigkeit betrug 20 Kilometer in der Stunde.

Der elektrische Strom wurde mit 160 Volt Spannung den Schienen der Bahn durch eine kurze Kabelleitung zugeführt.

Die Wagen vermochten 26 Personen aufzunehmen und trugen die dynamo-elektrische Antriebsmaschine zwischen den Radachsen unter dem Fussboden des Wagens, eine Anordnung, wie sie noch jetzt üblich ist. Die Stromzuleitung zu dem Wagenmotor wurde durch die Berührung zwischen Schiene und Radkranz vermittelt.

Die zweite Abbildung unseres Titelbildes stellt eine Schnellzug-, eine Personenzug- und eine Güterzuglokomotive, wie sie von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft für die elektrische Vollbahn Bitterfeld—Dessau gebaut sind, dar.

Die Schnellzuglokomotive ist für eine Geschwindigkeit von 110 Kilometern in der Stunde gebaut.

Die gesamte Länge der Lokomotive, über die Puffer gemessen, beträgt 12 500 mm, der feste Achsstand 3000 mm, die geführte Länge 6000 mm. Der Treibachsdurchmesser ist zu 1600 mm gewählt, so dass bei den höchsten Fahrgeschwindigkeiten Umdrehungszahlen der Treibräder von 400 und mehr in der Minute vorhanden sind. Dieser im Vergleich mit den bei Dampflokomotiven üblichen Zahlen verhältnismässig hohe Wert ist durchaus unbedenklich, da infolge Fehlens hin- und hergehender Massen die elektrischen Lokomotiven viel ruhiger laufen.

Der Antrieb der beiden Treibachsen erfolgt mittels Parallel-Kurbelgetriebe durch einen hoch auf dem Rahmen gelagerten Motor unter Zwischenschaltung einer Blindwelle, deren Lager zwischen den beiden Treibachsen in der horizontalen Mittelebene angeordnet sind. Das Parallel-Kurbelgetriebe gestattet einen fast vollkommenen Massenausgleich, so dass die Maschine auch bei den grössten Geschwindigkeiten ruhig läuft.

Der Motor ist senkrecht über der Blindwelle gelagert. Die Treibstangen arbeiten also völlig vertikal. Das erfordert eine kräftige Blindwelle, da die Treibstangen sich jedesmal dann im Totpunkt befinden, wenn die Kuppelstangen derselben Seite das Maximum an Zugkraft auszuüben haben. Die ganze Energie muss daher in diesen Stellungen durch die Blindwelle von der einen Seite auf die andere übertragen werden. Die Anordnung bietet aber sonst gewisse Vorteile hinsichtlich der Lagerung des Motors.

Um die stets parallele Lage von Motor- und Blindwelle zu sichern, ist eine Stahlgussverbindung zwischen den beiden Wellen angebracht, die mit dem Rahmen fest verschraubt ist und einerseits die Blindwelle, anderseits die Motorwelle umfasst.

Eine sehr sorgfältige Ausbildung erfordert die Lagerung der Blindwelle, da das Lager sehr grossen Beanspruchungen und infolge der rotierenden Lagerreaktionen gleichmässiger Abnutzung in allen Richtungen ausgesetzt ist. Das Lager ist vierteilig mit senkrechter und wagerechter Keilnachstellung ausgeführt worden.

Da dieses Lager ferner verhältnismässig schwer zugänglich ist, wurde eine Sicherheitsvorkehrung in der Weise getroffen, dass an dem Lager ein Schmelzpfropfen aus Woodmetall angebracht ist, der mit einer Rohrleitung zum Hauptluftbehälter in Verbindung steht. Diese Rohrleitung führt zu einer Signalpfeife auf dem Führerstand. Sollte das Lager etwa warmlaufen, so schmilzt der Woodmetallpfropfen, und die Pressluft betätigt die Warnungspfeife auf dem Führerstand, so dass der Führer rechtzeitig davon in Kenntnis gesetzt wird.

Die Ausbildung der Triebstangen entspricht den im Dampflokomotivbau verwendeten bewährten Ausführungen.

Zum Antrieb der Lokomotive dient ein Wechselstrom-Kommutatormotor von etwa 1000 PS Stundenleistung. Der Motor ist völlig unabhängig vom Gehäuse in dem oben erwähnten mit dem Rahmen verschraubten Stahlgussstück mit einem achsialen Spielraum von 2½ mm nach jeder Seite gelagert. Das Motorgehäuse ist auf kräftigen Querträgern des Lokomotivgestells befestigt und kann durch Keile und Druckschrauben genau eingestellt werden.

Der Motor ist völlig offen gebaut, so dass die Bürsten des Kollektors bequem beobachtet werden können. Die Maschine hat über 5000 km zurückgelegt, ohne dass eine nennenswerte Abnutzung der Bürsten festgestellt werden konnte. Die Motorlager sowie die Lager der Blindwelle werden durch eine Tropfölvorrichtung geschmiert.

Die Regelung der Zugkraft und Geschwindigkeit geschieht durch eine einfache Schützensteuerung. Der Strom von 10 000 Volt Spannung wird dem Fahrdraht durch die beiden Stromabnehmer entnommen und über eine zum Schutz gegen Ueberspannungen dienende Drosselspule zum Hauptölschalter geführt. Dieser ist mit Vor- und Hauptkontakten versehen, wobei hinter die Vorkontakte ein Ueberschaltwiderstand eingeschaltet ist, um eine Abschwächung des Einschaltstosses zu erreichen. Vom Oelschalter geht der Hochspannungsstrom zur Hochspannungswickelung des Haupttransformators und von da über einen Stromrand zur Erde.

Die Niederspannungswickelung des Haupttransformators ist mit einer Anzahl Anzapfungen versehen, mittels deren der Motor je nach der gewünschten Zugkraft und Geschwindigkeit an wechselnde Spannung gelegt wird.

Der Stromverlauf ist nun folgender: Von der jeweils eingestellten Spannungsstufe des Transformators geht der Strom über die zugehörigen Schütze zum Fahrtwender, der die Stromrichtung in der Erregerwickelung und damit den Drehsinn des Motors umkehrt, zur Ankerwickelung, von da zur Kompensationswickelung, dann über die beiden parallel geschalteten Schütze zum andern Pol des Transformators.

Ausserdem ist ein Spannungsteiler vorhanden, der ebenfalls mit einzelnen Anzapfungen versehen ist und gestattet, die Ankerwickelung an besondere Spannung zu legen und so das Verhältnis der Spannungen zwischen Ankerwickelung und Kompensationswickelung entsprechend der jeweiligen Geschwindigkeit zu regeln. Dadurch wird bei

Digitized by Google

allen Geschwindigkeiten eine praktisch funkenfreie Kommutierung erreicht.

Die Regelung der Zugkraft und Geschwindigkeit erfolgt durch den Kontroller, dessen obere und untere Walze unabhängig voneinander gedreht werden können. Die obere Walze dient zur Regelung der Zugkraft, die untere zur Einstellung der Kommutierung. Ihre Betätigung erfolgt durch zwei mechanische Schaltsysteme vom Führerstande aus mittels zweier übereinander angeordneter Handräder. Auf dem unteren Handrade sind die einzelnen Geschwindigkeiten verzeichnet, so dass der Führer leicht entsprechend dem Stande des Geschwindigkeitsmessers die richtige Lage einstellen kann.

Die Betriebsergebnisse mit der Lokomotive sind bisher sehr günstige gewesen. Die Maschine hat nach den in Bitterfeld vorgenommenen Messungen eine grösste Anzugskraft von 9500 kg entwickelt. Die mittlere Anfahrbeschleunigung mit einem Zuge von 280 t ergab sich zu 0,19 m/sec² und überstieg somit den garantierten Wert von 0,15 m/sec² ganz bedeutend.

Die Güterzuglokomotive ist für eine Höchstgeschwindigkeit von etwa 70 km/Std. gebaut. Das ganze Lokomotivgewicht wird als Reibungsgewicht ausgenutzt. Ihre gesamte Länge über die Puffer gemessen beträgt 10 500 mm, der gesamte Achsstand 4800 mm. Um eine gute Kurvenbeweglichkeit zu erzielen, ist die eine Endachse beiderseits um je 15 mm achsial verschiebbar angeordnet. Bei einem Triebraddurchmesser von 1050 mm, der mit Rücksicht auf die Erreichung einer möglichst hohen Umdrehungszahl für den Motor gewählt wurde, ist sie imstande, eine höchste Zugkraft von rund 10 000 kg, gemessen am Triebradumfang, zu entwickeln. Der Antrieb erfolgt ebenso wie bei der Schnellzuglokomotive unmittelbar durch Parallel-Kurbelgetriebe unter Vermittelung einer Blindwelle; jedoch ist hier der Motor nicht senkrecht über der Blindwelle gelagert, sondern so, dass die Triebstangen unter einem Winkel von 45° gegen die Horizontale geneigt liegen. Hierdurch wird eine wesentlich günstigere Beanspruchung der Blindwelle erreicht, da bei dieser Anordnung nur noch ein Teil des Drehmomentes von der einen auf die andere Kurbelseite von der Blindwelle übertragen werden muss. Die beiden Kurbeln sind um 90° gegeneinander versetzt.

Auch bei dieser Lokomotive ist durch ein mit dem Rahmen verschraubtes Stahlgussstück eine starre Verbindung zwischen Motorwelle und Blindwelle angestrebt. Die Ausbildung der Blindwellen und der Motorlager sowie der übrigen Triebwerksteile entspricht der bei der Schnellzuglokomotive angewendeten Bauart, jedoch liegen bei dieser Maschine Triebstangen und Kuppelstangen in einer Ebene, indem die Kuppelstangen mit der Triebstange durch Gelenke verbunden sind.

Die Lokomotive ist mit einem Wechselstrommotor von 800 PS Stundenleistung ausgerüstet, dessen äusserer Aufbau dem der Schnellzuglokomotive ähnelt. Auch die Lagerung des Motorgehäuses im Lokomotivrahmen ist ebenso angeordnet. Dagegen ist die Regelung des Motors beim Anfahren abweichend davon ausgeführt worden. Es ist hier der Versuch gemacht worden, das Mittel der Bürstenverschiebung für die Regelung zu benutzen, und zwar wird hierdurch der Drehsinn des Motors eingestellt und das Anfahren bewirkt. Die Bürstenachse wird je nach der beabsichtigten Fahrtrichtung nach der einen oder anderen Seite aus der neutralen Stellung verschoben, und zwar bis zu einem gewissen Drehwinkel, der der Endstellung der Bürsten entspricht. Die weitere Regelung erfolgt dann durch Aenderung der dem Motor zugeführten Spannung mittels eines Stufentransformators, dessen einzelne Stufen durch einen mechanisch betätigten Kontroller geschaltet werden. Zur Erzielung einer guten Kommutierung bei allen Geschwindigkeiten wird auch hier ein Spannungsteiler verwendet, der als Stufentransformator ausgebildet ist und gestattet, das Verhältnis der Spannungen in der Arbeitswickelung und der Kompensationswickelung zu regeln.

An beiden Enden der Lokomotive ist ein Führerstand vorgesehen, der die zum Steuern der Lokomotive notwendigen Einrichtungen enthält. Mit Rücksicht auf den Verwendungszweck der

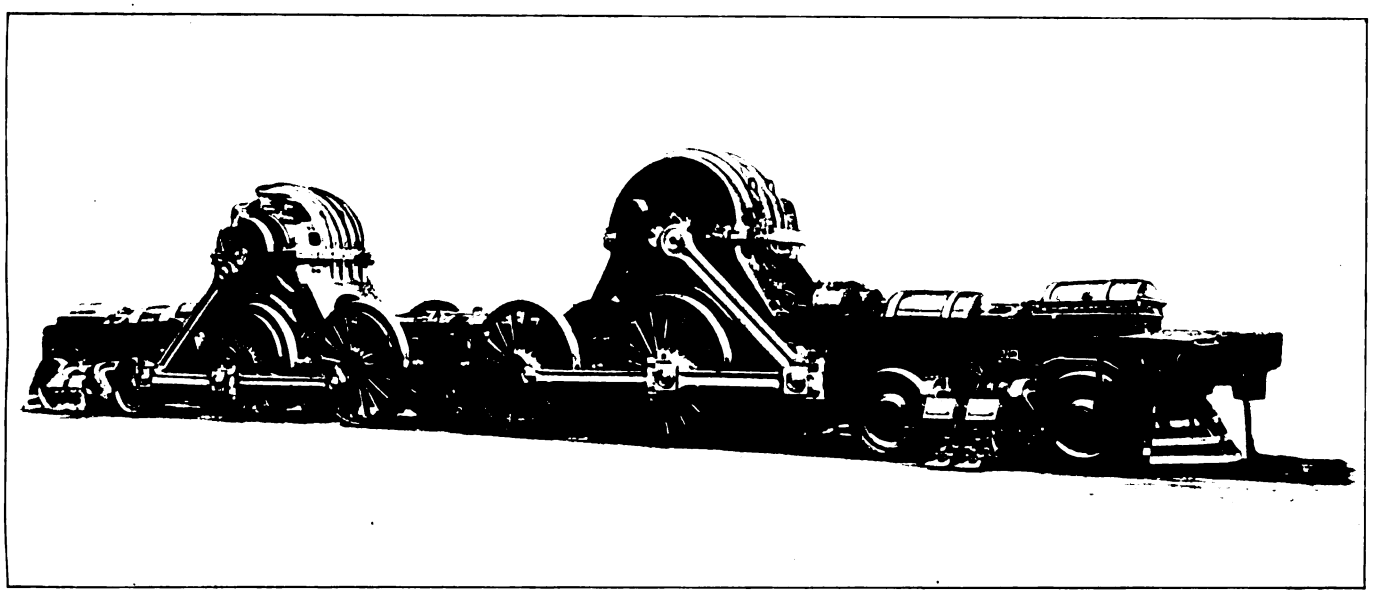


Abb. 2. Gekuppelte Pensylvania-Gleichstromlokomotive; Bauart der amerikanischen Westinghouse-Gesellschaft.

Digitized by Google

Maschine, die auch Rangierbewegungen auszuführen hat, ist auf beiden Seiten der Führerstände je ein Fahrschalter gleicher Ausführung angeordnet.

Ueber den Fahrschaltern sind Zeigervorrichtungen angebracht, die mit dem Antriebsgestänge mechanisch gekuppelt sind und dem Führer die jeweils erreichte Fahrstufe anzeigen. Der obere Zeiger gibt die Bürstenstellung bzw. die Kommutierungsstufe, der untere die jeweils erreichte Leistungsstufe an.

Ausser dem Motor sind nur der Motorkompressor und der Starkstromkontroller in dem Motorraum untergebracht. Die beiden letzteren stehen nebeneinander dicht am Transformatorschacht, so dass ein genügender Durchgang zwischen ihnen und dem Motor vorhanden ist. Hierbei ergeben sich gleichzeitig sehr günstige kurze Kabelverbindungen zwischen Transformator, Kontroller und Motor.

Die Verschiebung der Bürstenbrücke geschieht durch einen Schraubenantrieb. Die Bürstenbrücke ist auf Rollen gelagert und durch eine Antriebsstange mit der Mutter der Antriebsschraube verbunden. Diese Antriebsschraube wird mechanisch vom Führerstand aus durch die Fahrschalter gedreht. Die Lokomotive wird zur Beförderung von Personen- und Güterzügen benutzt. Sie leistet diesen Personenzugdienst ausgezeichnet, da sie infolge ihrer hohen Anzugskraft den Zug wesentlich schneller beschleunigen kann, so dass trotz der geringeren Höchstgeschwindigkeit der Fahrplan glatt eingehalten wird. Der mechanische Teil dieser sowie der Schnellzuglokomotive sind von der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. G. Egestorff geliefert worden.

Ausser diesen beiden Lokomotiven hat die Preussische Staatseisenbahnverwaltung der AEG noch eine Lokomotive besonderer Bauart in Auftrag gegeben. Sie ist für den schweren Zugdienst auf Strecken mit starken Steigungen bestimmt, wie sie z. B. auf der schlesischen Strecke Lauban-Königszelt, deren Elektrisierung demnächst in Angriff genommen werden soll, vorliegen. Sie soll sowohl in der Lage sein, Schnellzüge mit Geschwindigkeiten bis zu 110 km/Std. zu fahren, als auch schwere Güterzüge mit geringen Geschwindigkeiten zu befördern.

Die AEG hat für die französische Südbahn eine grosse Güterzuglokomotive gebaut, die auf der Strecke Dessau—Bitterfeld mehrere Monate im Betriebe gewesen ist, wobei interessante Ergebnisse erzielt wurden. Es möge daher auch über diese Maschine, die in unserer ersten Textabbildung dargestellt ist, hier einiges gesagt werden.

Die französische Südbahn-Gesellschaft beabsichtigt, einen grossen Teil ihres Bahnnetzes, der am Nordabhange der Pyrenäen gelegen ist, zu elektrisieren und wird demnächst auf der Strecke Villefranche—Marquixanes einen Probebetrieb mit mehreren Lokomotiven eröffnen. Die von der AEG für die Gesellschaft gebaute Lokomotive ist hierfür bestimmt. Die Hauptdaten sind folgende: Die gesamte Länge über die Puffer beträgt 13 140 mm, der gesamte Achsstand 9600 mm, der Treibraddurchmesser 1310 mm, der Laufraddurchmesser 850 mm, der Kurbelkreisdurchmesser 540 mm. Die Mittelachse ist mit einem Seitenspiel von 20 mm beiderseits ausgeführt worden, um eine gute Kurvenbeweglichkeit zu erzielen. Ferner sind die beiden Laufachsen als Radialachsen mit einem seitlichen Spiel von je 55 mm nach jeder Seite ausgebildet worden. Der feste Achsstand beträgt 3600 mm. Das gesamte Dienstgewicht der Lokomotive stellt sich auf etwa 85 t, von denen 54 t als Reibungsgewicht ausgenutzt werden. Der Treibachsdruck beträgt demgemäss 18 t. Die elektrische Ausrüstung ist für eine Fahrdrahtspannung von 12 000 Volt und eine Periodenzahl von $16\frac{2}{3}$ in der Sekunde bemessen. Die Lokomotive ist mit zwei Motoren von je 800 PS Stundenleistung ausgerüstet, die der Maschine eine grösste Zugkraft am Zughaken von 12 500 kg verleihen. Die höchste Fahrgeschwindigkeit beträgt 75 km/Std.

Das Lokomotivgehäuse ist als vollkommen geschlossener Ueberbau ausgeführt und trägt auf dem Dach zwei Stromabnehmer ähnlicher Bauart, wie die Stromabnehmer der beiden für die Strecke

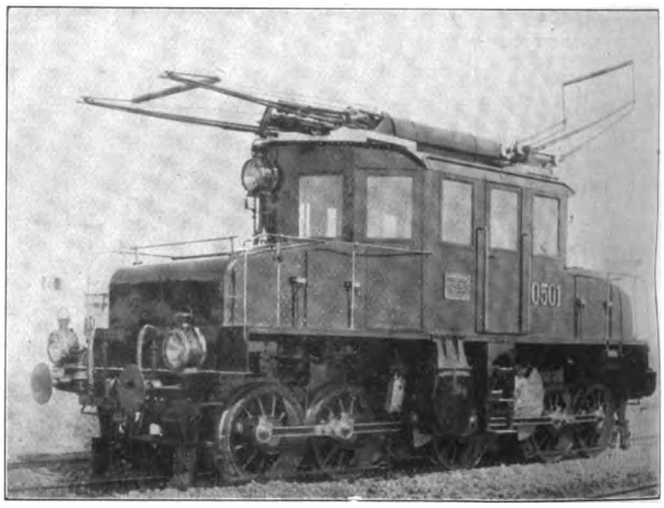


Abb. 3. Gekuppelte Giovi-Drehstromlokomotive der italienischen Staatsbahnen.

Dessau—Bitterfeld gebauten Lokomotiven. Die Stromabnehmer werden durch Druckluft betätigt. Sie können mittels eines auf dem Führerstand angebrachten Presslufthahnes angehoben und niedergelassen werden.

Die Maschine hat Güterzüge mit Zuggewichten von 1500 t glatt befördert, und zwar erreichte sie mit einem solchen Zug auf einer Steigung von 4 ‰ noch eine Geschwindigkeit von 40 km/Std. Seit längerer Zeit wird sie auch ständig im fahrplanmässigen Personenzugdienst verwendet. Sie hat sich gerade für diesen Dienst als ausgezeichnet geeignet erwiesen, da sie infolge ihrer grossen Anzugskraft imstande ist, die Züge stark zu beschleunigen. Infolgedessen genügt zur Einhaltung des Fahrplanes eine wesentlich geringere Höchstgeschwindigkeit, als es bei den auf der Strecke verkehrenden Dampflokomotiven der Fall ist.

Nachdem wir zu der Gegenwart von der ersten elektrischen Eisenbahn einen kühnen Sprung getan haben, wollen wir noch kurz einige Zwischenetappen erwähnen, und zwar an der Hand eines in „Glasers Annalen für Gewerbe- und Bauwesen" kürzlich erschienenen Artikels des Herrn Königl. Regierungsbaumeisters K. Wiesinger-Berlin.

Die Möglichkeit mit den Dampflokomotiven in Wettbewerb zu treten, trat erst dann ein, als es durch die Entwickelung der Wechselstromtechnik gelang, mit hochgespannten Strömen

Digitized by Google

grosse Energiemengen auf weite Entfernungen zu übertragen. Wurde man doch auf diese Weise in den Stand gesetzt, in verhältnismässig billigen Speiseleitungen ohne erhebliche Verluste die erforderlichen Ströme längs der Bahnanlage entlang zu führen, um sie in bestimmten Zwischenräumen an die Fahrleitungen und von diesen durch die Stromabnehmer an die Fahrzeuge abzugeben, von denen sie durch die Fahrschienen zurückfliessen können.

Da nun für Kraftübertragungen der Drehstrom den geringsten Kupferaufwand erfordert, lag es sehr nahe, diesen für die Speiseleitungen der Bahnanlagen beizubehalten, so dass nur noch die Wahl der Fahrleitungsstromart übrig blieb.

Diese konnte natürlich auf den bisher üblichen Gleichstrom fallen, indem zwischen Speise- und Fahrleitung besondere Unterwerke mit umlaufenden Umformern eingeschaltet werden, oder aber auf niedergespannten Drehstrom, der aus der hochgespannten Energie der Speiseleitung durch Herabsetzung in ruhenden Transformatoren gewonnen wird.

Beide Kraftübertragungsarten sind ernstlich vorgeschlagen und auch ausgeführt worden, wie an dem Untergestell der bekannten Pennsylvania-Gleichstromlokomotive (Abb. 2) und der Drehstromlokomotive der italienischen Staatsbahnen (Abb. 3) zu sehen ist. Sie konnten sich aber für den schweren Eisenbahnbetrieb nicht behaupten, da sie erhebliche Nachteile aufweisen. Hierher gehört vor allem die dauernde Wartung der Gleichstrom-Maschinen in den Unterwerken, die bei ungleichmässiger Belastung ausserdem noch einen schlechten Wirkungsgrad haben bzw. die Notwendigkeit, für die Drehstrom-Fahrleitung mindestens zwei gegeneinander isolierte Fahrdrähte anordnen zu müssen, die besonders in den Weichen und Bahnhofsanlagen die grössten Schwierigkeiten bereiten und die Einschaltung langer isolierter Teile erfordern.

Auch ist der Drehstrombahnmotor im Gegensatz zur Gleichstromreihenschluss-Triebmaschine für den Hauptbahnbetrieb wenig geeignet, da er nicht wie jener eine Hauptstrom-Charakteristik besitzt, die bei geringer Fahrgeschwindigkeit eine hohe Anzugskraft und umgekehrt bei hoher Fahrgeschwindigkeit eine kleinere Zugkraft aufweist, sondern vielmehr nach Art der Gleichstromnebenschluss-Motoren schnell und fast unabhängig von der Belastung seine normale Drehzahl zu erreichen sucht.

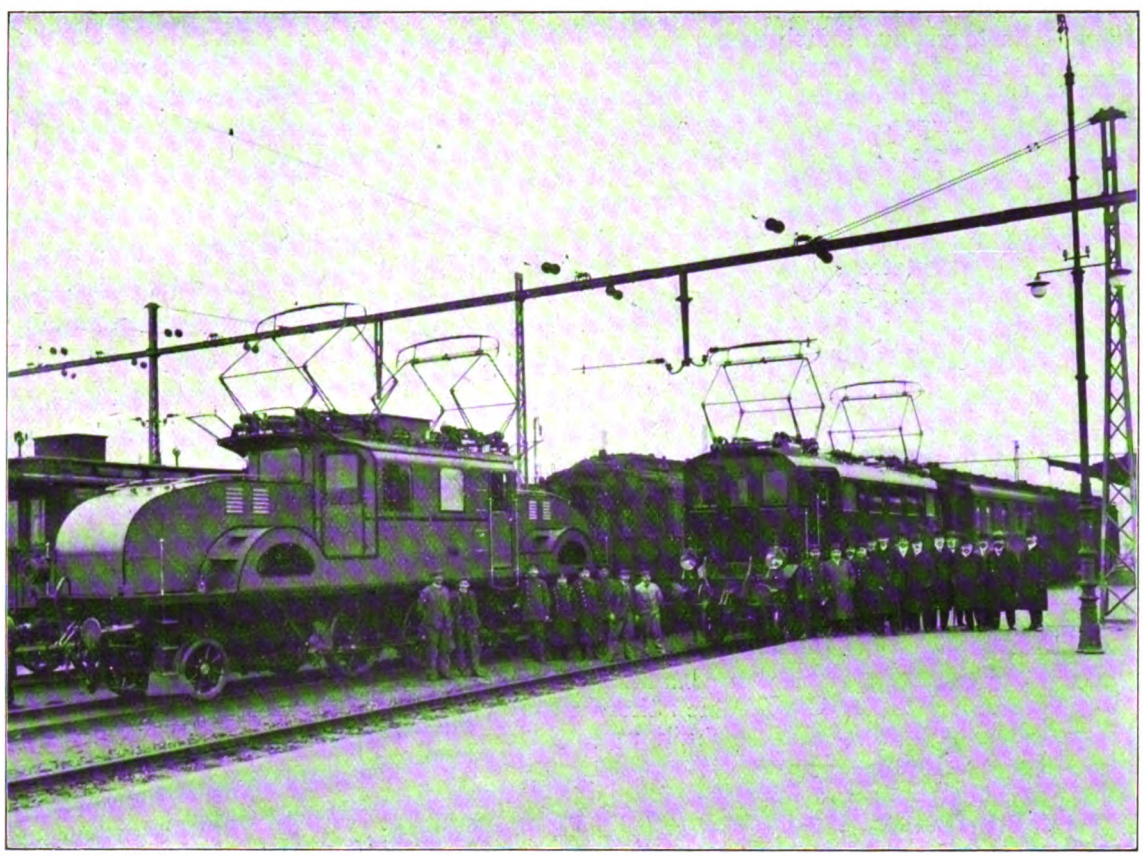


Abb. 4. Lokomotive der Grossherzoglich Badischen Staatsbahn.

Hierzu kommt noch die unzureichende Regelbarkeit, weil die Drehzahl durch die Periodenzahl und die Polzahl festgelegt ist und höchstens durch Polumschaltung oder durch Kaskadenschaltung zweier Triebmaschinen in grossen Sprüngen vorgenommen werden kann.

Die dritte Abbildung unseres Titelbildes stellt, nach „Engineering", eine Dampflokomotive und eine elektrische Dreiphasenlokomotive gleicher Leistung dar.

Unsere Textabbildung 4 stellt die von den vorstehend beschriebenen Konstruktionen erheblich abweichende Lokomotive der Grossherzoglich Badischen Staatsbahnen für die Wiesentalbahn dar.

Herr Regierungsbaumeister Wiesinger fasst die Gründe, welche für die Einführung des elektrischen Betriebes auf den Haupteisenbahnen sprechen, wie folgt zusammen:

Beim Anfahren der elektrischen Lokomotiven

Digitized by Google

kann das ganze Reibungsgewicht während der Gesamtanfahrperiode ausgenutzt werden, so dass die denkbar grösste Beschleunigung zu erzielen ist. Die Betriebssicherheit ist derjenigen der Dampflokomotiven mehrfach überlegen. Zugverspätungen können ohne Schwierigkeiten, selbst bei kleinen Stationsentfernungen, eingeholt werden. Die Züge kommen in kürzester Frist auf volle Fahrt. Hierdurch ergibt sich aber wieder die Erhöhung der Reisegeschwindigkeit ohne eine Steigerung der Höchstgeschwindigkeit. Während man sonst vom Dampfvorrat des Kessels abhängig ist und mit höherer Fahrgeschwindigkeit die Beschleunigung immer kleiner wählen muss, da die Dampfentnahme zunimmt, wird bei elektrischem Betrieb dem Transformator einfach mehr Energie ohne Schaden für die Wirtschaftlichkeit entnommen. Die Maschinen können für sehr grosse Leistungen und Fahrgeschwindigkeiten gebaut werden und gleich gute Lauffähigkeit in beiden Fahrtrichtungen erhalten. Sie lassen sich besonders zu Doppellokomotiven vereinen, die die Anordnung vieler fester Achsen bei vorzüglicher Kurvenbeweglichkeit gestatten. Vor allem ist aber die grosse Schonung des Oberbaues zu nennen durch die ruhigere Fahrt bei den höchsten Fahrgeschwindigkeiten infolge des Fehlens aller störenden Bewegungen durch hin- und hergehende Massen. Auch kommt jegliche Dampf- und Rauchplage in Fortfall. Der elektrische Betrieb verspricht eine Diensterleichterung des Betriebspersonals wegen der besseren Durchführung der Fahrpläne und eine Besserstellung der Lokomotivführer in hygienischer und sozialer Beziehung. Der Lokomotivführer steht an der Spitze des Zuges, ohne dass die Streckenaussicht durch den Kessel behindert wird, und seine Tätigkeit beschränkt sich auf sehr wenige Handgriffe. Der absolut ruhige Gang der Maschine erspart ihm physische Anstrengungen und Mühen.

Durch die Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit wird ein besserer Wagenumlauf und Wagenausnutzung erreicht. Auch der Güterverkehr wird regelmässiger, sobald Luftdruckbremsen eingeführt sind. Die Möglichkeit der Energieübertragung auf grosse Entfernungen gestattet die Anlage der Kraftwerke in der günstigsten Lage und macht die Naturkräfte frei von der Stätte ihrer Erzeugung. Die Ausnutzung der im grossen arbeitenden Energiequellen ist aber eine unvergleichlich höhere, so dass auch minderwertige Brennstoffe und im besonderen etwa vorhandene Wasserkräfte nutzbar gemacht werden können.

Technik, Sprache und internationale Sprache.

Auszug aus einem Vortrag des Herrn Dr. Otto Liesche, gehalten in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Die in der äusseren Kultur sich widerspiegelnde geistige Tätigkeit des Menschen können wir in ziemlicher Uebereinstimmung mit dem Sprachgebrauch als Technik bezeichnen, während als hauptsächlichster Träger der sogenannten inneren Kultur die Sprache erscheint. Eine nähere Betrachtung wird uns lehren, dass Technik und Sprache in dem Kreise der Kultur keineswegs nur nachbarlich nebeneinander wohnen, sondern als die Hauptfaktoren aller Kultur sich in ihren Wirkungen so mannigfaltig durchdringen, dass sich eine scharfe Grenze zwischen ihnen kaum ziehen lässt, oder mit derselben Unsicherheit, wie zwischen äusserer und innerer Kultur.

Die Technik ist das Gebiet des Künstlichen, das Gebiet, welches alle diejenigen künstlichen Dinge und künstlichen Bedingungen umfasst, die der Mensch zu den natürlichen Dingen und den natürlichen Bedingungen hinzugesellt.

Alle Kunstprodukte können aber nur aus Naturprodukten hervorgehen, und alle künstlichen Bedingungen und Geschehnisse können nur durch bestimmte Beeinflussung von natürlichen Bedingungen und Geschehnissen hervorgerufen werden. Die Technik ist an die allgemeinen Naturgesetze gebunden und kann daher nicht aus dem Rahmen der Natur heraustreten, trotz ihrer eigenen Mannigfaltigkeiten und Gesetzmässigkeiten.

Die Entwicklung der organisierten Wesen oder das Leben wird durch die spezielleren Begriffe Wachstum und Fortpflanzung charakterisiert. Den organisierten Wesen ist ihr spezifischer Wirkungsfaktor, das Leben, innewohnend oder immanent.

Von den Schöpfungen der Technik gilt gerade das Gegenteil. Hier ist der wirkende Faktor, der menschliche Geist, nicht seinen Erzeugnissen immanent, sondern er bleibt voll und ganz ausserhalb, nämlich an das menschliche Individuum gebunden. Die Erzeugnisse der Technik führen daher zwar eine selbständige Existenz, es fehlt ihnen aber eine in ihnen liegende Fähigkeit irgendwelcher Entwicklung. Es ist daher unzweckmässig und verwirrend, künstliche Dinge als Organismen zu kennzeichnen und ihnen so etwas wie Leben zuzuschreiben.

Wenn wir trotzdem von einer Entwicklung künstlicher Dinge reden, müssen wir uns also immer dessen bewusst bleiben, dass jedwede Aenderung des Bestehenden und jedwede Neuschaffung nur durch einen Eingriff von aussen, d. h. durch eine Handlung des Menschen erfolgen kann. Es sind eben eigentlich nicht die Dinge selbst, die sich entwickeln, sondern der sie schaffende und abändernde menschliche Geist.

Ohne den unmittelbaren Einfluss des Geistes kommt ebensowenig eine technische, wie eine sprachliche Betätigung des Menschen zustande. Wenn sich der Wilde einen Pfeil verfertigt, um damit Tiere zur Strecke zu bringen, und wenn er gar die Pfeilspitze vergiftet, um menschliche Gegner sicher dem Tode zu weihen, so ist es das Ergebnis einer ganzen Reihe von gesammelten Erfahrungen und daraus gefolgerten Schlüssen, welche in der Konstruktion des Pfeiles und seiner Verwendung zur Wirkung gelangen.

Wie der Mensch seine Hände zu allerlei mechanischen Eingriffen in die Objekte der Natur gebrauchen kann und lernte, diese Möglichkeit zu bestimmten Zwecken zielbewusst auszunutzen, so erlaubt ihm der Bau seines Mundes und Kehlkopfes, die umgebende Luft in mannigfaltigerer Weise in Schwingungen zu versetzen, eine viel

Digitized by Google

grössere Anzahl von Lauten hervorzubringen, als das dem Tier möglich ist. Er lernte diese physische Fähigkeit dazu zu verwenden, durch Hervorbringung bestimmter Laute seinen Mitmenschen Mitteilung von bestimmten der häufigsten Dinge, Handlungen und Affekte zu machen. Solche bewusste Ausnutzungen und Aeusserungen der psychophysischen Veranlagung des Menschen nennen wir Erfindungen. Die Sprache gehört zu den Erfindungen und das Geheimnis ihres Ursprungs ist nicht grösser und nicht kleiner als das Geheimnis des Ursprungs und der Anfänge der menschlichen Erfindungsgabe überhaupt.

Mit den Anschauungen über die Stellung der Sprache zu anderen auf die Aussenwelt wirkenden Betätigungen des menschlichen Geistes sind eng verknüpft die speziellen Anschauungen über den Ursprung und die Entwicklung der Sprache. Die gesamte Kultur stellt eine zusammenhängende Kette der Arbeit des Menschen dar, die dieser im Schweisse seines Angesichts vollbracht, und durch die er sich immer höher über das Tier erhoben hat, das den Fortschritt im menschlichen Sinne nicht kennt. Betreffs der Erzeugnisse der Kultur ist man sich im allgemeinen darüber einig, dass sie der Mensch erfunden, d. h. mit Bewusstsein durch seine Geisteskraft geschaffen hat. Aber die Sprache soll dem Menschen nach der Meinung vieler unmittelbar von der Natur gegeben sein, obgleich wir bei jedem einzelnen Individuum beobachten können, dass es die Sprache seiner Umgebung nur mit einer gewissen Mühe und als etwas ihm durchaus willkürlich Aufgedrungenes sich aneignet. Die Sprache soll nach jener Meinung wie der Körper des Menschen einen natürlich gewachsenen Organismus darstellen, der sich nach selbständigen Gesetzen natürlich entwickelt habe. Und doch hat sich im Laufe der Menschheitsgeschichte die Sprache ebenso entwickelt und bereichert, wie alle Produkte des erfinderischen Menschengeistes, und eine Naturabhängigkeit der Sprache von den lokalen Verhältnissen ist nicht mehr und nicht weniger nachweisbar, als für die Baustile, die religiösen Mythen, die Inhalte der Literatur und der Wissenschaft. Es wird wohl allgemein angenommen, dass die Aegypter die Entwicklung ihrer verhältnismässig hohen mathematischen Kenntnisse in erster Linie der Notwendigkeit verdanken, ihr Land alljährlich neu zu vermessen. Hat aber deshalb jemand behauptet, dass die Mathematik den Aegyptern angeboren sei in dem Sinne, wie man das Angeborensein für die Sprache verficht? Gewiss beeinflussen die äusseren Verhältnisse die psychophysischen Anlagen der Menschen, gewiss kann durch Vererbung eine solche Veranlagung in einem Volksstamm stabilisiert, und so dem einzelnen Individuum die Ausbildung und Nutzanwendung erleichtert werden. Dies gilt aber für alle geistigen Fähigkeiten und somit auch für die Sprache; und eben deswegen erscheint eine Sonderstellung der letzteren ausgeschlossen.

Zu einem weiteren Verständnis der Sprache werden wir gelangen, wenn wir nunmehr die Frage nach ihrem Wesen und ihrer Entwicklung unter den Gesichtspunkt des Zweckes stellen. Die Frage nach dem Zweck wird uns des weiteren veranlassen, nach den Mitteln zu forschen, womit die Sprache ihren Zweck erreicht, und dies wiederum wird uns eine kritische Betrachtung jener Mittel nahelegen und uns einen Anhaltspunkt für die Beurteilung der Vollkommenheit einer Sprache geben.

Den Zweck und das Wesen der Sprache möchte ich in Anlehnung an die Ausführungen Wilhelm Ostwalds (Energetische Grundlagen der Kulturwissenschaft) folgendermassen charakterisieren: Die Sprache ist das allgemeinste Hilfsmittel des Verkehrs. Der Inhalt des Verkehrs beruht darauf, dass ein Individuum dem anderen seine Erfahrung und seinen Willen mitteilt. Da eine unmittelbare Verbindung der Gehirne und ein einheitliches Bewusstsein nicht herstellbar ist, so bleibt nur ein mittelbares Verfahren übrig, das auf der Zuordnung beruht. Die Zuordnung ist im Verkehr eine zweimalige. Ein Individuum ordnet einem geistigen Inhalt ein bestimmtes lautliches Zeichen zu, das von dem hörenden Individuum wieder einem bestimmten geistigen Inhalt zugeordnet wird. Je vollkommener die Sprache ist, um so identischer kann der ursprüngliche und der im anderen Individuum erzeugte Inhalt werden, um so vollkommener ist das gegenseitige Verständnis. Daraus ergibt sich, dass die gegenseitige Zuordnung möglichst eindeutig sein muss. Es muss ein bestimmter geistiger Inhalt einer lautlichen Konstellation entsprechen und umgekehrt. —

Wir wollen uns nunmehr mit zwei besonders wichtigen Erscheinungen befassen, die allein aus dem Verkehr heraus verstanden werden können.

Die bekannteste dieser Erscheinungen, die in Zusammenhang mit der Völkergeschichte in den Vordergrund des Interesses gestellt zu werden pflegt, ist die Differenzierung vorher einheitlicher Sprachen in verschiedene Sprachstämme. Die vergleichende Sprachwissenschaft begründet hierauf ihre Lehre von einer einheitlichen indogermanischen Ursprache.

Anderseits drängt sich der Forschung ein zweiter, der Differenzierung entgegenwirkender Faktor, die Sprachmischung, immer mächtiger auf. Die Sprachmischung äussert sich in der mannigfaltigsten Weise. Am augenfälligsten sind die infolge kriegerischer Ereignisse eingetretenen Neubildungen aus oft recht verschiedenen Sprachen, so die Entstehung des Französischen aus dem Volkslatein unter Zutritt von keltischen und anderen Sprachelementen. Der Verkehr hat den Nationen nicht nur fremde materielle und geistige Werte, sondern ihrer Sprache fremdes Gut in reichem Masse zugeführt. Das Englische hat bekanntlich fast das halbe Wörterbuch dem Französischen entlehnt; die lateinische Sprache enthielt in ihrer späteren Zeit eine grosse Liste griechischer Wörter, und das Deutsche hat eine Unmenge von Wörtern lateinischen Ursprungs. Man denkt allerdings heute nicht mehr daran, dass die Römer mit dem Rebstock auch die Wörter Wein (vinum), Most (mustum), Winzer (vinitor) mit nach Deutschland gebracht haben, dass Fenster (fenestra), Ziegel (tegula), Speicher (spicarium), Tisch (discus), Koch (coquus), Senf (sinapi), Kohl (caulis) Modefremdwörter einer von aussen importierten Kultur waren, dass mit dem Rittertum aus Frankreich auch das Abenteuer (aventure), und die Lanze (lance) einzogen. Alle solche, heute sogenannten Lehnwörter sind ursprünglich Fremdwörter gewesen und dem Deutschen in Laut- und Schriftform ganz ähnlich angepasst

Digitized by Google

worden, wie etwa die Wörter Leutnant, Kulisse, Rampe in neuerer Zeit.

Neben den „Lehnwörtern" spielen die „Lehnübersetzungen" eine beachtenswerte Rolle in der gegenseitigen Beeinflussung der Sprachen. Für die letzteren hat Fritz Mauthner ein reiches Material beigebracht. (Kritik der Sprache, Wörterbuch der Philosophie.)

„Unter" ist ursprünglich nur der Gegensatz zu „über", wird aber dann auch in dem Sinne des fast gleichlautenden lateinischen „inter" gebraucht. „Brechen" heisst auf lateinisch „rumpere", und so ergibt sich „unterbrechen" als eine ganz schematisch getreue Uebersetzung von „interrumpere". „Unterhalten" stimmt formal genau mit dem französischen „entretenir" überein.

Das lateinische „ad" entspricht dem deutschen „zu", das lateinische „cadere" dem deutschen „fallen"; „accidere" ist also wörtlich „zufallen" und „accidens" der „Zufall".

„Geben" und „vergeben" stehen zueinander in demselben Verhältnis, wie „donner" und „pardonner", „gehen" und „vergehen" in demselben Verhältnis, wie „ire" und „perire".

„Inständig" ist genau „instans", „Gevatter" genau „compater" und „compère"; „Genugtuung" ist „satisfaction"; „entwickeln" ist „evolvere"; „Auszug" ist „Extrakt", und „bewusst" ist „conscius".

Dies sind nur wenige Beispiele aus Hunderten, welche zeigen, dass in ihren Bestandteilen ganz nationale Wörter ihrer Bildung und Bedeutung nach vielfach fremdes Gut sind, entstanden durch eine oft wörtlich pedantische Uebersetzung.

Die Nationalsprachen sind ein Produkt des Verkehrs, der schon von jeher zwischen den Nationen stattgefunden hat, also von jeher international gewesen ist. Die einzelnen Wörter der Nationalsprachen haben meist dasselbe Ursprungsland und sind auf demselben Wege in die Nationen eingedrungen, wie die Ideen und Dinge, welche durch die Wörter bezeichnet werden sollen.

Die Wortgestaltungen und ihre Kombinationen zu Sätzen, mit denen sich die Grammatik beschäftigt, sind so mannigfaltig und so schwer übersehbar, dass sie die Zwecke, denen sie dienen sollen, leicht verdunkeln. Wenn wir aber die Zwecke selbst ins Auge fassen, welche die Grammatik irgendeiner Sprache erfüllt, so schrumpfen sie auf eine recht geringe Anzahl zusammen, die sich leicht nennen und in ein übersichtliches System bringen lässt.

Bei dem Hauptwort müssen wir erkennen, ob es sich um Einzahl oder Mehrzahl handelt, wir müssen sehen, wann ein Hauptwort die nähere Ergänzung eines anderen ist (z. B. das Buch des Knaben). Wir müssen aus der Form oder der Stellung erfahren, ob das Hauptwort Subjekt des Satzes ist, von dem etwas ausgesagt wird, oder in welcher Beziehung es zu dem Prädikat des Satzes steht (z. B. der Lehrer gibt das Buch dem Schüler). Form oder Stellung des Adjektivs muss uns zeigen, welches Hauptwort es charakterisieren soll. Das Verbum muss die Bestimmung darüber enthalten, ob es eine zeitliche Aussage, einen Wunsch oder eine Bedingung darstellen soll oder ob es nur begriffsmässig genannt wird (z. B. er will lernen). Das sind tatsächlich die Hauptzwecke der Grammatik, denen nur noch einige wenige speziellere zuzufügen wären.

Zur Erfüllung dieser wenigen Zwecke wendet nun die Sprache im allgemeinen eine ungeheure Anzahl von Mitteln an, die in ein System von grammatischen Regeln und Ausnahmen von diesen Regeln gebracht werden. Wie wenig aber diese „Gesetze" eine natürliche Notwendigkeit der heutigen Sprachformen beweisen, zeigt uns jedes Kind, das beim Lernen seiner Muttersprache bald einige besonders brauchbare Formen der grammatischen Abwandlung zu einem bestimmten Zwecke herausfindet, und dieses erfasste Mittel nun ganz konsequent auf analoge Fälle anwenden will. Wird es wirklich durch den ihm zuteil werdenden Tadel eines besseren belehrt, oder nicht vielmehr eines schlechteren, das uns nur durch die Macht der Gewohnheit als das bessere erscheint?

Eine solche Kritik der Sprache steht nun in scharfem Widerspruche zu den Gefühlswerten, die man gerade mit den besonderen Formen der Sprache zu verbinden pflegt, und solche Gefühlswerte schrecken uns zurück vor der naheliegenden Idee eines zielbewussten Eingriffs in die weitere Entwickelung der Sprache. Bisher hat auch die schärfste Kritik, wenn nicht die Berechtigung, so doch die grosse Uebermacht jener Gefühlsmomente anerkannt.

Anderseits ist schon immer von Denkern, die sich besonders viel mit der Sprache beschäftigen, von Descartes und Leibniz an bis auf unsere Zeit versichert worden, dass die Sprache so, wie sie besteht, ein recht unzulängliches Werkzeug sei. Weil wir zum Ausdruck unserer Gedanken und Gedankenoperationen, wenn auch nicht ausschliesslich, auf die Sprache angewiesen sind, weil unsere Denkgewohnheiten infolgedessen in sehr starker Weise von der Sprache beeinflusst werden, so ist schon manchem dieser Kritiker der Wunsch nach einer vollkommeneren Sprache aufgestiegen, und dies hat zu dem Versuch geführt, eine Sprache künstlich zu schaffen.

Solchen theoretischen Erwägungen kommt nun eine praktische Forderung entgegen, die sich heute immer aufdringlicher zu einer „Forderung des Tages" erhebt. Es handelt sich darum, dem immer anwachsenden internationalen Verkehr auf dem Gebiete des Reisens, des Handels, der Wissenschaften und der Technik ein zweckentsprechendes Werkzeug zu geben, eine Sprache, die neben den Nationalsprachen für den Verkehr zwischen den Nationen Verwendung findet, d. h. eine internationale Sprache. Eine solche internationale Sprache braucht natürlich nicht besondere Absurditäten zu haben, die für die Sprachfunktionen unwesentlich oder gar hinderlich sind, mit denen man aber in den Nationalsprachen gewisse berechtigte Gefühlswerte zu verbinden pflegt. Die internationale Sprache wird daher im Sinne unserer Sprachkritik möglichst vollkommen gestaltet werden können. Aber jener in den Vordergrund des Interesses und des Bedürfnisses tretende Zweck einer internationalen Verkehrssprache verlangt, dass die internationale Hilfssprache den Nächstbeteiligten, d. h. den Nationen der europäisch-amerikanischen Kultur möglichst leicht zugänglich, also für sie möglichst leicht erlernbar ist.

Es ist ein sehr glücklicher Griff des dänischen Sprachforschers Jespersen gewesen, diese Aufgabe als das Auffinden eines Maximums, nämlich

Digitized by Google

des Maximums der Internationalität zu definieren. Dieses Maximum ist aber zahlenmässig leicht festzusetzen, wenn man die Anzahl der einzelnen Individuen des europäisch-amerikanischen Kulturkreises feststellt, denen ein bestimmtes Wort unter einer bestimmten Bedeutung bekannt ist. Da hierfür die Angabe der Zahl in Millionen vollständig genügt, und man mit hinreichender Genauigkeit weiss, wieviel Millionen Menschen einer bestimmten Kultursprache angehören, so ist tatsächlich die Aufgabe praktisch lösbar, dasjenige Wort für einen Begriff zu wählen, das der grössten Anzahl von Individuen bereits aus ihrer Muttersprache bekannt ist. Hierdurch ist für den einzelnen Kulturmenschen die denkbar grösste durchschnittliche Leichtigkeit gewährleistet. Gleichzeitig ist die Möglichkeit gegeben, einerseits mehrere Wortausdrücke für eine und dieselbe Bedeutung zu vermeiden, anderseits Begriffe, die die Nationalsprachen nicht genügend voneinander unterscheiden, zweckmässig und eindeutig zu definieren.

In dem so gekennzeichneten Sinne sind ausser verschiedenen Wörterbüchern für die Umgangssprache bereits folgende wissenschaftliche Lexika von verschiedensprachigen Fachleuten bearbeitet worden: Ein internationales mathematisches und ein biologisches Lexikon, beide bei Gustav Fischer in Jena erschienen. Ein technisches Wörterbuch für Maschinenelemente und Werkzeuge hat im Anschluss an den ersten Band der rühmlichst bekannten Schlomannschen illustrierten technischen Wörterbücher der Verlag Oldenbourg herausgegeben; zu weiteren drei Bänden derselben Sammlung liegen die Ausarbeitungen bereits im Manuskript vor und werden nach Abschluss der im Gange befindlichen Diskussion im Druck erscheinen. Ein musikalisches Lexikon befindet sich in Arbeit, ein chemisches in Vorbereitung, während eine systematische Darstellung der chemischen Nomenklatur bereits durch Wilhelm Ostwald erfolgt ist.

Auf dem Gebiete der formalen Grammatik nimmt die internationale Sprache alles Notwendige in sich auf, was hier leicht übersehbar ist, und sie vermeidet alles Ueberflüssige. Hierdurch wird die internationale Sprache an Ausdrucksfähigkeit den Nationalsprachen nicht nur ebenbürtig, sondern die Einfachheit und Durchsichtigkeit ergibt ungezwungen noch einige weitere Ausdrucksweisen, die den Nationalsprachen abgehen.

Die einfachsten Endungen sind durch die fünf Vokale des Alphabets gegeben. Das —o dient zur Charakteristik des Hauptwortes in der Einzahl: patro Vater; —i bedeutet das Hauptwort in der Mehrzahl: patri Väter; —a ist charakteristisch für das Eigenschaftswort: bona patro guter Vater, bona patri gute Väter. Diejenigen, die sich viel mit dem Lateinischen und etwa dem Italienischen beschäftigt haben, pflegen mit den Endungen —o und —a die Begriffe des Masculinums und Femininums zu verbinden, und es ist deshalb manchmal der Einwurf erhoben worden, dass die Zusammenstellung bona patro gefühlswidrig sei. Dem ist aber zu entgegnen, dass die Lateiner auch bonus agricola und alta domus gesagt haben, dass es im heutigen Italienisch grando programma und piccola mano heisst. — Die Endung —e macht das Adjektivum zum Adverbium, zur näheren Bestimmung des Zeitworts il kuras rapide, er läuft schnell. Endlich dient das —u dazu, bei Fürwörtern die Person von der Sache zu unterscheiden, z. B. nulu keiner, nulo nichts.

Als wesentliche Formen mögen noch die Hauptformen des Zeitwortes erwähnt werden. Die Aussageformen der drei Hauptzeiten werden auf —as, —is, —os gebildet: il parolas, er sagt, il parolis, er sagte, il parolos, er wird sagen. Eine Unterscheidung der Personen in der Zeitwortendung ist überflüssig, da ja das Subjekt des Satzes ganz deutlich ausdrückt, von wem die Rede ist: la bona infanti iras, die guten Kinder gehen.

Nun gestatten Sie mir, Ihnen eine kleine Textprobe in der internationalen Sprache vorzulegen, eine Probe, die Ihnen zeigen soll, dass der gegebene Wortschatz und die gegebenen Regeln wirklich genügen, um im Zusammenhang ein harmonisches Ganze zu bilden, das den Nationalsprachen durchaus ebenbürtig an die Seite zu stellen ist:

Deutsch.	International (System Ido)
Die Grundforderung für jede Sprache, die ja stets in einer Zuordnung von Zeichen zu Begriffen besteht, ist naturgemäß die, daß jede Zuordnung streng eindeutig gehalten wird, so daß jedem Begriff nur ein Zeichen und jedem Zeichen nur ein Begriff zugeordnet wird und bleibt. Die unzähligen Synonymen und Homonymen, die in jeder natürlichen Sprache vorkommen, beweisen, wie wenig diese Grundforderung bei der ungeregelten Entstehung dieser Zeichensysteme berücksichtigt worden ist, und wie ungeeignet die natürlichen Sprachen gerade deshalb für die unbedingt eindeutige Darstellung exakter technischer wie wissenschaftlicher Gedanken geworden sind. (Ostwald.)	La fundamentala postulo por omna linguo, qua sempre ya konsistas ek koordino di signi ad nocioni, naturale esas, ke ta koordino facesas strikte unasenca, tale ke ad omna nociono esas e restas koordinita nur un signo e same ad omna signo nur un nociono. La sennombra sinonimi e homonimi existanta en omna naturala linguo pruvas, quante poke ta fundamentala postulo konsideresis en la senregula formaco di ta signosistemi, e quante neapta la naturala lingui divenis, precize pro to, por la absolute unasenca riprezento di exakta pensi teknikala e ciencala.

Die mehrhundertjährige Geschichte der Universalsprache bildet eine Kette von Irrungen und eine Sammlung von Erfahrungen über den Zweck und das Wesen einer solchen Sprache, Erfahrungen, aus denen sich schliesslich die Prinzipien herausschälten, die ich Ihnen im einzelnen angedeutet habe. Dasjenige System, an dem die meisten dieser Prinzipien zum ersten Male mit einiger Deutlichkeit hervorgetreten sind, ist das Esperanto des Warschauer Arztes Dr. Zamenhof. Es hat sich aber gezeigt, dass im Esperanto jene Prinzipien nicht konsequent durchgeführt, stellenweise sogar stark verletzt sind. Die Erkenntnis dieser Mängel musste aber zu ihrer Beseitigung führen, und da sich dies trotz angestrengter Versuche innerhalb der Organisation des Esperanto unmöglich erwies, so konnte es nicht ausbleiben, dass ausserhalb der Esperantoorganisation ein neues System mit dem Namen „Ido" an die Oeffentlichkeit trat. Es ist das System, das ich den Ihnen vorhin gegebenen Beispielen zugrunde gelegt habe, und von dem ich überzeugt bin, dass

Digitized by Google

es sich der Dauerform der internationalen Sprache schon soweit genähert hat, dass der praktischen Anwendung für die internationalen Beziehungen, denen die Sprache dienen soll, vom sprachlichen Standpunkte aus nichts mehr im Wege steht.

Als der schwierigere Teil der Aufgabe erscheint jetzt das eigentliche Kulturproblem, dem neugeschaffenen Hilfsmittel die Wege zu ebnen. Erlauben Sie mir zum Schluss, das Gesamtproblem durch einen kurzen Abschnitt aus „Menschliches, Allzumenschliches" von Friedrich Nietzsche zu beleuchten: „—Weil aber der Verkehr der Menschen immer kosmopolitischer werden muss, und z. B. ein rechter Kaufmann in London jetzt schon sich in acht Sprachen schriftlich und mündlich verständlich zu machen hat, so ist freilich das Viele-Sprachen-Lernen ein notwendiges Uebel, welches aber, zuletzt zum äussersten kommend, die Menschheit zwingen wird, ein Heilmittel zu finden: und in irgendeiner fernen Zukunft wird es eine Sprache, zuerst als Handelssprache, dann als Sprache des geistigen Verkehrs überhaupt, für alle geben, so gewiss, als es einmal Luftschiffahrt gibt. Wozu hätte auch die Sprachwissenschaft ein Jahrhundert lang die Gesetze der Sprachen studiert und das Notwendige, Wertvolle, Gelungene an jeder einzelnen Sprache abgeschätzt!"

Der prophetische Geist Nietzsches ahnte nicht, wie bald die Luftschiffahrt in eine greifbare Nähe rücken sollte. Möge diesem Problem das andere, einer internationalen Sprache, in seiner Verwirklichung bald folgen!

Friedrich der Grosse als Förderer von Industrie und Technik.

Von M. Geitel.

Mit Abbildungen. (Nachdruck verboten.)

(Fortsetzung.)

Auch in der Residenzstadt Berlin entfaltete Friedrich der Grosse eine ausserordentlich vielseitige und rege Bautätigkeit. Dieselbe erhielt zum Teil ihre Richtung durch die Entfestigung Berlins, durch die Niederlegung der Festungswerke, welche weite Strecken des Stadtgebietes für die Bebauung zur Verfügung stellte. Für uns ist von Interesse, dass Friedrich auch in Berlin zahlreiche Fabrikbauten errichten liess, und zwar für die verschiedensten Industriezweige. Auch die Zahl der für militärische Zwecke ausgeführten Bauten war sehr erheblich; sie umfassten*) u. a. acht Kasernen für Infanterie, drei Kasernen für Artillerie, zwei Exerzierhäuser, zwei grosse Montierungshäuser, ferner verschiedene Magazine für Proviant und Fourage. Im Jahre 1752 begründete Friedrich für die Niederlassung der Arbeiterbevölkerung das sogenannte „Neue Voigtland" vor dem Rosenthaler Tor. Ueber die Ausdehnung, welche Berlin unter der Regierung Friedrichs des Grossen genommen hat, geben folgende Zahlen Aufschluss: Im Jahre 1740 betrug die Zahl der Einwohner, einschliesslich 12000 Mann Garnison, 90000; die Zahl der Häuser, ausschliesslich der 1553 fiskalischen Häuser, betrug 5796. Im Jahre 1756 war die Einwohnerzahl Berlins auf 126000 gestiegen, fiel aber während des Siebenjährigen Krieges auf 119000, einschliesslich der 19500 Mann starken Garnison. Im Jahre 1784 zählte Berlin rund 145000 Einwohner, und zwar mit der 33386 Köpfe starken Garnison, einschliesslich Frauen und Kinder, und war hiermit die zweitgrösste Stadt Deutschlands geworden. Die Stadt zählte 6644 Vorderhäuser und 4000 Hinterhäuser mit 57,01 Millionen Taler Feuerversicherungswert.

Die Königliche Bibliothek zu Berlin.

Unter den durch und unter Friedrich dem Grossen in Berlin errichteten Gebäuden sind besonders hervorzuheben: das Opernhaus (später abgebrannt), die Bibliothek, das Palais des Prinzen Heinrich (jetzt Universität) und die Hedwigskirche.

*) Berlin und seine Bauten, Berlin 1896, Band I.

Digitized by Google

Diese Gebäude waren dazu bestimmt, ein zwischen dem Schloss und den Linden belegenes „Forum Friederici" zu umsäumen. Des weiteren sind zu nennen: die Kolonnaden in der Leipziger und Königstrasse, das Invalidenhaus, die beiden Kuppeltürme auf dem Gendarmenmarkt, das Kadettenhaus, Schloss Bellevue, die Münze, die Erweiterung der Charité. Ausserdem liess der König in den Jahren von 1769 bis 1785 in der Leipziger Strasse, in der Königstrasse, am Gendarmenmarkt und am Dönhoffplatz an 204 Privathäusern auf seine Kosten die Fassaden ausführen.

Schliesslich ist hier noch zu erwähnen, dass Friedrich begann, den Tiergarten zu einem gepflegten Park umzuwandeln.

Als Friedrich II. zur Regierung gelangte, war die Lehre des Merkantilsystems in Deutschland herrschend, und auch Friedrich zeigte sich als ihr eifriger und überzeugter Anhänger. Dieses System stützte sich auf den Grundgedanken, dass Reichtum nur auf barem Gelde beruhe, und dass nur derjenige Staat reich sei, der über recht viel Edelmetall verfügt. Es sei also Pflicht des Staates, dafür zu sorgen, dass möglichst viel Geld ins Ausland gehe und möglichst wenig Ware vom Ausland hereinkomme, da hierdurch natürlich eine bedeutende, von nur geringen Zahlungen ins Ausland beeinträchtigte Menge von Edelmetall ins Land gebracht wird. Die günstige Handelsbilanz, d. h. die Bilanz, die einen Ueberschuss des eingeführten Geldes über das ausgeführte auswies, war das heiss angestrebte Ziel aller Regierungen der Staaten, die sich überhaupt um das finanzielle und gewerbliche Wohl ihrer Untertanen kümmerten, seitdem Colbert damit in Frankreich unzweifelhaft grosse Erfolge erzielt hatte. Und tatsächlich war diese Auffassung, möge sie auch heute durch die geänderten Verhältnisse jeden Wert verloren haben, zur Zeit Friedrichs II. nicht nur richtig, sie war sogar die allein richtige, und der Merkantilismus war der wahre Ausdruck der Staatsraison jener Zeit, nach der der Staat für alles zu sorgen, alles zu reglementieren, alles zu bevormunden hatte. Heute hat die Handelsbilanz, die doch nur eine Bilanz des Warenverkehrs ist und sein kann, lange nicht mehr den Wert von ehedem. Heute kommen auch die Zinsen der grossen im Auslande investierten Kapitalien und die Gewinne aus der internationalen Reederei mit ins Land. Preussen hatte aber zur Zeit Friedrichs keine Kapitalien im Auslande stehen und von einer Reederei im internationalen Verkehr konnte auch keine Rede sein. Auch Edelmetalle erzeugte damals das Land nicht, und Friedrich hatte deshalb vollständig recht, wenn er das Prinzip verfolgte, soviel als möglich das Geld im Lande zu halten und fremdem Gelde den Weg nach Preussen zu bahnen. Er wusste, dass sein Land nur dann zu Reichtum kommen werde, wenn die Zahl der industriell arbeitenden Menschen nach Möglichkeit vermehrt würde, und so begann er alle Kräfte anzuspannen, um produktive Kräfte zu wecken und zu beleben.

Friedrich schuf, wie wir bereits mitteilten, ein fünftes Departement für Handels- und Fabrikangelegenheiten. Dieses fünfte Departement fügte er zwar auch in den Gesamtrahmen des Generaldirektoriums ein, aber in einer so lockeren Weise, dass dem Departement grosse Selbständigkeit verblieb. Es konnte füglich als der Vorgänger des späteren Handelsministeriums gelten, wie überhaupt seine Einrichtung schon als Bruch mit dem überkommenen System gelten konnte, alle Verwaltungsagenden eines Landesgebietes von einer Zentralbehörde aus zu leiten, und als Inaugurierung des später zur Geltung gekommenen Systems, die Verwaltung nach Fächern zu teilen, ein besonderes Ministerium für Handel, eines für Militärwesen, eines für Justiz, eines für Unterricht usw.

Die Kolonnaden an der Königstrasse zu Berlin.

Friedrich musste die Werke des Friedens bald unterbrechen, da der unheilvolle Krieg begann, den Friedrich gegen überlegene Gegner, zeitweilig gegen die halbe Welt zu führen hatte, und der, wenn auch Preussen ehrenvoll und siegreich aus ihm hervorging, doch durch seine sieben Jahre andauernde Länge den Staat finanziell fast dem Ruin entgegenbrachte, so dass die Saat, die sein König vor dem Kriege ausgestreut hatte, nicht nur keine Ernte ermöglichte, sondern die gewerblichen Verhältnisse Preussens fast noch schlechter

Digitized by Google

waren, als sie vordem gewesen. Sofort nach Beendigung des Krieges begann Friedrich eine weitausgreifende Aktion, die Wunden, die der Krieg dem Lande geschlagen hatte, zu heilen. Der König kümmerte sich auch hier, wie bei seinen Bauten, um alle Details, nichts war ihm zu unbedeutend, dass er sich nicht damit befasst hätte. Zum grossen Schrecken der Bureaukratie entwickelte der König bei der Verwaltung des fünften Departements Grundsätze, die damals die Welt in Erstaunen, die höhere Beamtenschaft, die sich aus den Angehörigen verhältnismässig weniger Familien zusammenstellte, geradezu in Schrecken versetzten. Es galt ihm nichts Geburt noch Familie, er suchte nach tauglichen Männern, nach „guten Köppen", und nahm sie, wo er sie fand. Es war ihm nichts daran gelegen, irgendeinen einfachen Steuerrat in das Handelsministerium als geheimen Finanzrat zu versetzen und ihm einen verantwortungsvollen Posten zu übertragen. In dem von ihm verwalteten Departement fanden sich sowohl adelige Generalssöhne, als auch Bürgerliche von obskurer Herkunft zusammen, so wie der König sie für den ihnen anvertrauten Posten für befähigt hielt. Und da jeder von diesen Beamten unmittelbar unter den Augen des Königs Dienst leistete, und der Herrscher selbst es war, der die oberste Kontrolle ausübte, war jeder nach vollen Kräften bemüht, den Intentionen und den Ansichten des Königs zu entsprechen und das in ihn gesetzte Vertrauen des Königs zu rechtfertigen.

Die wichtigste zu fördernde Industrie war damals die Woll- und Leinenindustrie. Schon unter Friedrichs Vater war die Wollindustrie zu einiger Geltung gekommen; bereits seit 1717 bestand ein Ausfuhrverbot für Rohwolle, so dass der Erzeuger verhältnismässig billige Rohstoffe bekam, und der heimische Markt war der Industrie gesichert durch das Verbot der Einfuhr fremder Wollwarenerzeugnisse. Eine Zeitlang hatte Preussen in diesem Fabrikat sogar einen Export nach dem industriearmen Polen besessen, dieser war jedoch von den Engländern an sich gerissen worden. Eine grosse Fabrik gab es nicht, mit Ausnahme des Lagerhauses in Berlin, einer staatlichen Fabrik, in der nur feinere Wollsorten erzeugt wurden; gemeiniglich wurden die Wollstoffe in kleinen Fabriken, Manufakturen genannt, in den kleinen Landstädten erzeugt, und dieser nahm sich jetzt der König an. Sie erhielten Vorschüsse an Rohwolle, die ihnen aus den staatlichen Wollmagazinen geliefert wurden, die Fabrikinspektoren mussten sich um das Wohl und Wehe der Fabrikanten kümmern, für ausreichenden Absatz sorgen. Nun war durch die Eroberung von Schlesien noch die Leinenindustrie hinzugetreten, die damals schon einen grossen Export hatte; in den schlesischen Gebirgsstädtchen und Ortschaften wurde auf tausenden Webstühlen eine Leinwand hergestellt, die nach vielen Teilen Europas versendet wurde. Auch dieser Industrie wandte Friedrich seine Aufmerksamkeit, seine Obsorge zu, die Leineweber erhielten jede denkbare staatliche Unterstützung, und durch Handelsverträge, die er abschloss, sicherte und erleichterte er ihnen einen Absatz nach den spanischen Kolonien.

Aber das lebhafteste Interesse wandte der König der Seidenindustrie zu, sie war seine eigenste Schöpfung, und in seinem politischen Testament von 1752 hat er ihr ein besonderes Kapitel gewidmet. Dieses grosse Interesse des Königs ist in den damaligen Zeitverhältnissen begründet. Damals gab es noch keinen Dampf und keine Elektrizität, Kohle und Eisen bildeten noch nicht den Gradmesser der Grossindustrie, sondern die Erzeugnisse der Textilindustrie waren für die Industriestärke eines Landes ausschlaggebend. Da aber stand, was Technik und Geschmack anbetrifft, die Seidenindustrie obenan. Es war die Industrie für die vornehme Welt, die damals aber verhältnismässig mehr Seide verbrauchte, als heute der Fall ist. Die gewöhnlichen Textilerzeugnisse wurden von den einfachen Leuten, namentlich in den Dörfern und kleinen Städten, selbst hergestellt, die Seidenwaren mussten aber vom Auslande bezogen werden. Und als sich Friedrich eines Tages die Zollisten vorlegen liess und fand, dass Seidenwaren im Werte von über 400 000 Talern in einem Jahre eingeführt worden waren, was so ziemlich der bedeutendste Posten in der Einfuhr fremder Fabrikate überhaupt war, fasste er den Entschluss, diesen Artikel im Lande selbst erzeugen zu lassen. Und nicht allein weben sollte man die Seide im Lande, nein, auch das Rohprodukt sollte hier gewonnen werden. So rückte die Seide in den Mittelpunkt seiner Industrialisierungspläne ein. Vor nahezu 20 Jahren hat die Königliche Akademie der Wissenschaften in Erkennung der Bedeutung, welche der Neuschaffung dieser Industrie für Preussen durch König Friedrich II. innewohnt, die Geschichte dieser Industrie aktenmässig erforschen lassen und hat eine grosse Publikation darüber in den „acta Borussica" herausgegeben.

Es galt zunächst, sachverständige Meister heranzuziehen; trotz des zu jener Zeit politisch stets umwölkten Himmels, der die angespannteste Aufmerksamkeit der Diplomaten erforderte, mussten diese doch in allen Ländern auf direkten Auftrag des Königs tätig sein, überall Umschau halten und sachverständige Meister zur Auswanderung nach Preussen bewegen, eine mitunter sehr heikle Sache, denn die meisten Seidenindustriestaaten sorgten eifersüchtig darüber, dass ihnen diese Manufaktur nicht durch Ueberläufer aus dem Lande geschleppt werde. Es gelang aber doch, zirka 100 Meisterfamilien teils aus Sachsen, Hamburg, Holland, namentlich aber aus Lyon nach Preussen anzulocken und sie teils in Berlin, teils in Potsdam anzusiedeln. Diese bildeten den Stamm der neu zu gründenden Manufaktur, der sich bald durch zureisende Gesellen vergrösserte. Man begann nun damit, einheimische Lehrlinge auszubilden. Arme Jungen aus dem königlichen Militärwaisenhaus in Potsdam wurden auf königliche Kosten bei den Meistern als Lehrlinge eingestellt und erhielten dann, wenn sie ausgelernt hatten, einen Stuhl und einen kleinen Vorschuss, und begannen von kleinen Anfängen an, die Seidenweberei auszuüben. Schwerer war es, die kaufmännischen Unternehmer zu finden, welche die preussischen Seidenwaren auf dem Weltmarkte einführen sollten. Die Händler der Seidenwaren standen anfangs dem Projekt des Königs sehr kühl gegenüber. Sie hielten es für profitabler, fremde Seide einzuführen und dafür hier im Lande beliebig hohe Preise anzurechnen. Aber schliesslich wurde auch da Wandel geschaffen. Man schätzt auf über zwei Millionen Taler die Summen, die Friedrich auf die Ausführung seines Lieblingsplanes aufwendete, und zwar aus eigener Tasche

Digitized by Google

und nicht aus den Kassen des Staates. Er wollte auch keine Staatsindustrie haben, er unterstützte tüchtige Privatunternehmer und suchte sie vorwärts zu bringen, er wollte den Geist der industriellen Unternehmung in seinem Lande heben und beleben. Besonders im Anfang war man auf ausländische Rohseide angewiesen, Friedrich hob deshalb den Einfuhrzoll auf, um den Rohstoff zu verbilligen, und erhöhte anfangs den Zoll auf Seiden- und Sammetwaren. Auch schreckte er vor administrativen Gewaltmassregeln nicht zurück. Jeder Kaufmann musste ein Drittel, jeder Jude die Hälfte seines Gesamtumsatzes an Seide aus den Landesfabriken beziehen, und als das alles noch nichts half und insbesondere der Schmuggel mit Seide nicht nachliess, verbot der König im Jahre 1756 kurz vor dem Kriege resolut alle fremden Seidenwaren. Jn der kurzen, nur wenige Jahre währenden Frist hatte er es schon dahin gebracht, dass das Land seinen Bedarf an Seidenwaren selbst decken konnte. Es war eine eigene Hauptmanufakturkasse gegründet worden, zunächst für die Seidenindustrie, aus der Prämien und gewisse Vergütungen gezahlt wurden. Auch Fabrikkommissare wurden angestellt, welche die Betriebe kontrollierten und die Güte und Solidität der Fabrikate überwachten. Im Jahre 1756 waren in Berlin und Potsdam in allen Zweigen der Seidenindustrie bereits mehr als 1000 Stühle in Tätigkeit, davon speziell 400 bis 500 für Sammet und Seidenstoffe. Selbst während des Krieges wurde ruhig weiter fabriziert, als plötzlich nach dem Kriege eine jener grossen Handelskrisen ausbrach, wie sie ja periodisch wiederkehren und vielfach als eine Folge der kapitalistischen Produktionsweise bezeichnet werden. Die Energie des Königs wusste aber die allerschlimmsten Folgen fernzuhalten, und damals ging er mit dem Plane um, eine der allermodernsten wirtschaftlichen Einrichtungen ins Leben zu rufen, nämlich die grossen Industrien zu kartellieren, ihre Erzeugung zu kontingentieren und eine planmässige Repartition auf jede einzelne Fabrik vorzunehmen. Das fand aber alles eine ziemlich unverblümte Gegnerschaft bei der Kaufmannschaft, die fürchtete, immer mehr ihrer Selbständigkeit beraubt zu werden und in staatliche Abhängigkeit zu geraten, und die Beamtenschaft schloss sich dieser Opposition, wenn auch nicht offen, an. An den Rand eines Berichtes, der dem König mit der Unterschrift aller Minister versehen übergeben wurde, schrieb er im Zorn die Worte: „Die Herren ministres entschuldige ich mit ihrer ignorance; aber der impertinente und malitiöse Konzipient muss exemplarisch bestraft werden, sonsten krieg ich die Canaillen niemals in der Subordination." Am Beginn der 70er Jahre trat endlich eine Hochkonjunktur ein und führte zu geordneten und gesicherten Verhältnissen.

(Schluss folgt.)

Ein neues Kochverfahren.

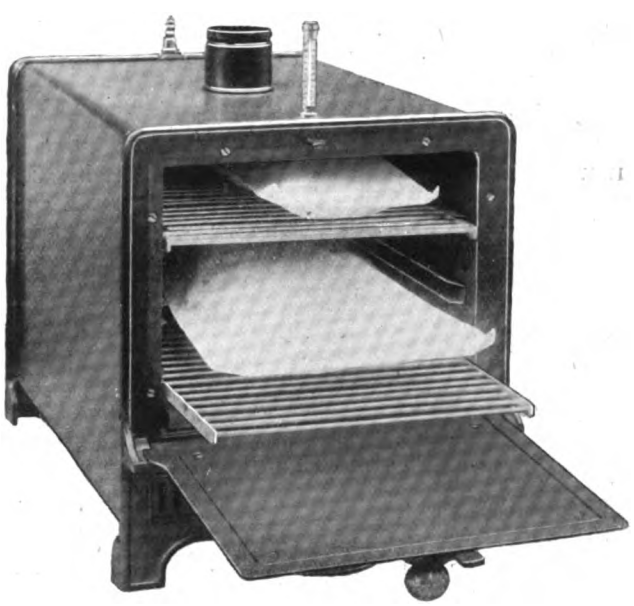
Von Dr. A. Gradenwitz.

Mit 1 Abbildung.

Eine der wichtigsten Aufgaben der modernen Hygiene besteht in der Untersuchung des Nährwertes der Nahrungsmittel und der Feststellung der den verschiedenartigsten Verhältnissen am besten entsprechenden Diät.

Früher glaubte man, dass hierbei nur die chemische Zusammensetzung des Nahrungsmittels in Betracht käme und dass man dem Körper nur eine gewisse Anzahl Kalorien oder Wärmeeinheiten zu liefern hätte, um für geeignete Ernährung zu sorgen. Manche gingen sogar so weit, dass sie in nicht allzu ferner Zukunft die Ernährung der Menschheit hauptsächlich, wenn nicht ausschliesslich, durch künstliche Pillen zu bewirken hofften, die die erforderlichen Nährstoffe in ausserordentlich kondensierter Form enthielten.

Dass diese Anschauungen zum mindesten einseitig waren, haben neuere physiologische Untersuchungen gezeigt. Ebenso wie eine Maschine ihren Brennstoff in der zur Umwandlung in mechanische Energie geeigneten Form erhalten muss, ist auch die Form, in der unser Körper seine Nahrungszufuhr erhält, keineswegs gleichgültig. Ja, man kann sagen, dass der menschliche Organismus hierin noch anspruchsvoller und launenhafter ist, als eine blosse Maschine. Sein Geschmacksinn, der ihm zur subjektiven Prüfung der Nahrung dient, empört sich energisch gegen die Aufnahme einer unsympathischen Speise — trotz deren Nährwert — und zieht ein minderwertiges Nahrungsmittel, das dem Gaumen angenehm ist, ausnahmslos vor. Die Tätigkeit unserer Verdauungsorgane hängt überdies nicht nur vom Geschmacksinn, sondern auch von Nase und Auge so sehr ab, dass eine schmackhafte Speise, die anregende Eigenschaften besitzt, wenn sie auch,



Lamperts Kochmethode.

wie z. B. Fleischbrühe, fast ohne Nährwert ist, häufig auf den Organismus weit wohltätigere Wirkungen ausübt, als ein den höchsten Prozentgehalt an Nährstoffen enthaltendes Nahrungsmittel.

Digitized by Google

Da eine geeignete Ernährung daher von zwei Faktoren, der Natur des Nahrungsmittels und der Form, in der es dem Körper zugeführt wird, abhängt, schenkt man in wissenschaftlichen Kreisen neuerdings den Kochmethoden selbst mehr und mehr Aufmerksamkeit, und ist hierbei schon zu überraschenden Ergebnissen gelangt. So hat sich das von jeher übliche Kochen mit Wasser und Fett als ausserordentlich unzweckmässig erwiesen, da es gerade die wertvollsten Bestandteile unserer Nahrungsmittel zerstört. Wasser nimmt z. B. dem Fleisch sein Eiweiss und dem Gemüse seine Nährsalze, so dass beide durch nachträglichen Zusatz von Butter oder Sauce schmackhaft gemacht werden müssen. Auch Braten mit Butter oder Fett ist schädlich, da dabei grosse Mengen an wertvollen Bestandteilen durch Verdampfen verloren gehen und die Oberfläche des Fleisches durch Verbrennen an Wert verliert. Man darf daher nicht, wie es so vielfach geschieht, annehmen, dass man den natürlichen Saft des Fleisches in der Sauce wiederfindet. Das Braten auf dem Grill nach englischer Art ist in dieser Hinsicht weit zweckmässiger, wenn auch nicht allgemein verwendbar.

Bei der von Herrn C. Lampert in Frankfurt (Main) erfundenen neuen Kochmethode wird die Speise — ohne Zusatz von Wasser und Fett — lediglich durch die Einwirkung von Heissluft auf die zum Garwerden erforderliche Temperatur gebracht. Da hierbei alle wertvollen Bestandteile erhalten werden, tritt kein Verlust an Nährsubstanz ein; der natürliche Saft bleibt vollkommen erhalten und liefert die schmackhafteste Sauce, die man sich wünschen kann.

Die zu kochende oder zu bratende Speise (Fleisch, Fisch usw.) wird in eine undurchlässige Tüte aus Weizenmehl und Wasser gesteckt. Diese Tüte wird dann entweder in einer hermetisch geschlossenen Kasserolle, die man auf den Küchenofen stellt, oder in einem besonders konstruierten, allseitig geschlossenen Ofen auf einen Rost gelegt. Die Speise wird daselbst durch die heisse Luft (und nicht durch die Berührung mit einer heissen Platte) in ihrem eigenen Saft gar, und dieser sammelt sich in der Tüte vollständig an. Sobald genug Saft ausgeflossen ist (was man ohne Oeffnen der Tüte an dem dann entstehenden braunen Fleck erkennt), ist die Speise fertig gekocht oder gebraten. Der eventl. in beliebiger Verdünnung als Sauce benutzte Saft ist weit schmackhafter als künstliche Produkte. Die Heissluft entweicht durch eine Oeffnung oben in der Kasserolle oder im Ofen und kann zum Erwärmen der Teller benutzt werden. Da sich kein Kohlengas bildet, wird der Geschmack der Speise nicht durch Giftsubstanzen beeinträchtigt.

Beim Kochen mit Heissluft ist keine Beaufsichtigung der Speise erforderlich (das Begiessen und Wenden des Bratens fällt z. B. ganz fort); die nach dem neuen Verfahren hergestellten Speisen sind trotz der fehlenden Zutaten nicht nur schmackhafter, sondern auch nahrhafter als gewöhnliche Kochprodukte. Fleisch schrumpft nicht wie bei gewöhnlichem Kochen zusammen, sondern quillt eher etwas auf. Da Fleisch, Fisch usw. mit keinem Topf in Berührung kommt, ist jede Gefahr des Anbrennens und Austrocknens vermieden. Das Fleisch nimmt an Stelle seiner sonstigen grauen Farbe eine leicht rosenrote Färbung an; es kann ohne Beeinträchtigung des Geschmacks noch lange nach Fertigstellung im Ofen bleiben.

Das neue Kochverfahren gestattet auch, Gemüse, Früchte und überhaupt alle Nahrungsmittel mit genügendem Wasser- oder Fettgehalt ohne irgendwelchen Zusatz von Wasser und Fett zu kochen. Derselbe Ofen lässt sich, je nach der Temperatur der Heissluft (die man von einem Thermometer abliest), zum Dämpfen, Braten und Backen benutzen. Eine Temperatur von 100 Grad Celsius genügt z. B. meistens zum Kochen von Gemüse und Fisch, während 135 Grad Celsius (bei halb geöffneter Flamme) die zum Braten erforderliche Hitze ist. Beim Backen stellt man noch etwas höhere Temperaturen her.

Besonders interessant ist, dass das Garwerden beim Heissluftkochen in der Mitte der Speise anfängt und allmählich nach der Oberfläche zu fortschreitet.

TECHNISCHES ALLERLEI

Beleuchtungswesen.

Hitze aus verschiedenen Lichtquellen. Kürzlich vorgenommene deutsche Forschungen, deren Ergebnisse auf der Hygiene-Ausstellung in Dresden ausliegen und die hier tabellarisch und graphisch wiedergegeben sind, zeigen die Lichtstärke der verschiedenen Beleuchtungsmittel beim Erzeugen von Licht und Hitze.

Es ist interessant, zu bemerken, dass der langgehegte Wunsch nach »kaltem Licht« noch sehr weit von seiner Erfüllung entfernt ist; sogar bei der kältesten bis jetzt bekannten Quelle — nämlich der elektrischen Glühlampe, die, obgleich als »kühl« bezeichnet, dreizehnmal soviel Wärme als Licht entwickelt, oder, wissenschaftlicher ausgedrückt, dreizehnmal soviel Energie beim Erzeugen von Wärme als von Lichtstrahlen hervorruft.

Quelle	Licht %	Hitze %
1. Paraffin-Licht	0,44	99,56
2. »Fischschwanz«-Gasbrenner	0,33	99,65
3. Auerlicht-Gasbrenner . .	0,75	99,25
4. Elektrische Glühlampen .	7,14	92,86

(»Technisch-industrielle Rundschau«.)

Ehrenpromotion.

Rektor und Senat der Technischen Hochschule zu Darmstadt haben auf einstimmigen Antrag der Abteilung für Ingenieurwesen durch Beschluss vom 28. Juli 1911 dem Sanitäts-Ingenieur Wilhelm Paul Gerhard in New York in Anerkennung seiner hervorragenden Stellung auf dem Gebiet der Gesundheits-Technik und ferner in Anbetracht der zahlreichen literarischen Arbeiten, durch die derselbe die Theorie und Praxis der gesundheitlichen Anlagen in hervorragendem Masse gefördert hat und noch fördert, die Würde eines Doktor-Ingenieurs Ehrenhalber verliehen.

Kraftversorgung.

Unter der Firma The Hydraulic Power & Smelting Corporation Ltd. wurde, wie wir der »Zeitschrift für die gesamte Wasserwirtschaft« entnehmen, unter Beteiligung der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, der Siemens-Schuckertwerke, der Gesellschaft für elektrische Unterneh-

Digitized by Google

mungen und der diesem Konzern nahestehenden Banken von einer deutsch-englisch-skandinavischen Finanzgruppe eine Gesellschaft gegründet zwecks **Ausnutzung norwegischer und schwedischer Wasserkräfte.** Es handelt sich um ausgebaute und noch auszubauende Kräfte, sowie um einige von ihnen gespeiste Betriebe. Das Kapital beträgt 1 000 000 Pfd. Sterling Shares und 1 000 000 Pfd. Sterling Obligationen. Die Führung in Deutschland liegt beim Bankhause S. Bleichröder in Berlin. Unter anderm sollen die Zinkschmelzwerke und Zinkraffinerie am Trollhättafall und in Sarpsborg, ferner die Wasserkraft von 126 000 PS an der Mündung des Tysse-Bergstromes ins Hardangerfjord eingebracht werden.

Unterrichtswesen.

Das Technikum Altenburg, Sa.-A., welches unter Staatsaufsicht und der Direktion des Ingenieus Professor A. Nowak steht, umfasst Ingenieur-Abteilungen für Maschinenbau, Automobilbau und Elektrotechnik sowie Techniker- und Werkmeister-Abteilungen für Maschinenbau und Elektrotechnik. Ferner sind als besondere Abteilungen angegliedert eine Papiermacherfachschule, eine Gasmeisterschule (Gas- und Wasserfach, Installationstechnik, Heizung und Lüfung) und eine Chauffeurschule. Eine Lehrwerkstätte, fünf reichhaltige Laboratorien, diverse Sammlungen, eine Bibliothek usw. dienen den Zwecken des Unterrichts. An der Anstalt wirkt ein aus den tüchtigsten Kräften sich zusammensetzendes Lehrerkollegium. Vorträge über Luftschiffahrt und Flugtechnik sind bereits seit mehreren Semestern in den Lehrplan aufgenommen. Das Technikum Altenburg erfreut sich des besten Rufes sowohl im Inlande als auch im Auslande und zeigt eine Jahresfrequenz von ca. 600 Besuchern. Unentgeldlicher Stellennachweis. Aufnahmen für das am 17. Oktober cr. beginnende Wintersemester 1911/12 finden bereits jetzt statt. Interessenten stehen ausführliche Programme und Jahresberichte durch das Sekretariat des Technikums Altenburg Sa.-A. kostenlos zur Verfügung.

Das **Technikum Mittweida** ist ein unter Staatsaufsicht stehendes, höheres technisches Institut zur Ausbildung von Elektro- und Maschinen-Ingenieuren, Technikern und Werkmeistern und zählt jährlich ca. 2000—3000 Studierende. Der Unterricht sowohl in der Elektrotechnik als auch im Maschinenbau wurde in den letzten Jahren erheblich erweitert und wird durch die reichhaltigen Sammlungen, Laboratorien für Elektrotechnik und Maschinenbau, Werkstätten und Maschinenanlagen usw. sehr wirksam unterstützt. Das Wintersemester beginnt am 17. Oktober 1911, und es finden die Aufnahmen für den am 2. Oktober beginnenden, unentgeltlichen Vorkursus von Mitte September an wochentäglich statt. Ausführliches Programm mit Bericht wird kostenlos vom Sekretariat des Technikum Mittweida (Königreich Sachsen) abgegeben. In den mit der Anstalt verbundenen, ca. 3000 qm bebaute Grundfläche umfassenden Lehr-Fabrikwerkstätten finden Praktikanten zur praktischen Ausbildung Aufnahme. Auf allen bisher beschickten Ausstellungen erhielten das Technikum Mittweida bezw. seine Präzisions-Werkstätten hervorragende Auszeichnungen. Industrie- und Gewerbeausstellung Plauen: die Ausstellungsmedaille der Stadt Plauen »für hervorragende Leistungen«. Industrie- und Gewerbeausstellung Leipzig: die Königl. Staatsmedaille »für hervorragende Leistungen im technischen Unterrichtswesen«. Industrieausstellung Zwickau: die goldene Medaille »für hervorragende Leistungen«. Internationale Weltausstellung Lüttich: den Prix d'honneur.

Verkehrswesen.

Feuerschutzanlagen in Waldungen. Angesichts der durch die diesjährige Dürre verursachten zahlreichen Waldbrände ist von Interesse, dass im Extraordinarium des preussischen Eisenbahnetats für das Jahr 1911 für die Vermehrung und Verbesserung der Vorkehrungen zur Verhütung von Waldbränden erhebliche Mittel zur Verfügung gestellt sind. Das Eisenbahnministerium hat, wie die Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen mitteilt, die zur Verfügung stehenden Gelder im Betrage von 425 000 M. kürzlich auf die einzelnen Eisenbahndirektionen verteilt. Der grösste Betrag von 190 000 M. entfällt auf die Direktion Halle, auf den Bezirk Cöln entfallen 33 000 M., Altona 24 000 M., Essen 26 000 M. usw. Die geringsten Beträge erfordern die Bezirke Erfurt, Cassel und Kattowitz. Die überwiesenen Mittel sind lediglich für Feuerschutzanlagen auf Haupt- und Nebenbahnen nach Massgabe der Dringlichkeit zu verwenden.

Volkswirtschaft.

Der Schwediche Industrieförbund (Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen der schwedischen Industrie) lässt im Herbst d. Js. einen einwöchigen Kursus über wirtschaftliche Fragen in Stockholm abhalten, und zwar sind dazu folgende Vortragenden vorgemerkt: C. M. Lewin, Berlin W. 62: Die grundlegenden Prinzipien der Fabrikorganisation; Fryxell: Der Staat und die Industrie; Heckscher: Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Industrie: Fürst: Fabrikshygiene: Carleson: Steuerfragen; Dickson: Industrie und Banken: Frykholm: Wohlfahrtseinrichtungen der National Cash Register Co.: Wetterlund: Zoll- und Vertragsfragen: Forsberg: Die Organisation der Separator A.-G. (Spezialbetrieb): Fredriksson: Die Organisation einer Maschinenfabrik (Nicht Spezialbetrieb): Forsberg: Lehrlingswesen und Arbeiterfragen; Svedberg: Arbeiterstatistik: Die Feuerversicherung der Industrie; Ruths: Kraftquellen der Industrie; Adelwärd: Kartenbuchführung: Holm: Die Organisation einer Konfektionsfabrik: Ahlberg: Eisenbahnfrachtsätze; Frykholm: Die Vertriebsorganisation der National Cash Register Co. Der Vortrag des Herrn C. M. Lewin ist wie folgt disponiert:

Was versteht man unter »Organisation« in Industriebetrieben. Entwickelungsgeschichte der Organisation. — Einteilung der Organisation in:

1. Rein technische und 2. kaufmännische-wirtschaftliche.

Die Gesichtspunkte der technischen Organisation werden nur in Kürze gestreift; die wichtigsten Gesichtspunkte der kaufmännischen wirtschaftlichen Organisation, die ausführlich behandelt werden, sind: a) Lagerverwaltung und Einkauf. b) Lohnverrechnung und Lohnsystem. c) Unkostenermittelung, -gliederung und -verteilung. d) Selbstkostenberechnung und deren verschiedene Methoden: Vorführung von Beispielen aus verschiedenen Industriezweigen. e) Kontrollwesen. f) Verkauf. g) Statistik in buchmässiger und graphischer Darstellung. Grenzen der Organisation mit Rücksicht auf die Kosten. — Wert von moderner Organisation von Betrieb und Bureau. — Beispiele guter und schlechter Organisationsmassnahmen und Kritik der vorgeführten Organisationsdetails.

Zuschrift an die Redaktion.

Zu unserer Mitteilung auf S. 360 in Nr. 18 dieses Jahrganges vom 15. IX. über die **»Schwebebahn zum Montblanc«** wird uns geschrieben, dass der erste ausführliche Bericht über die bemerkenswerten Einzelheiten der zurzeit im Bau begriffenen Schwebebahn Chamonix—Aiguille du Midi (System Strub-Ceretti u. Tanfani-Feldmann) auf Veranlassung des im Dezember 1909 verstorbenen berühmten Schweizer Bergingenieurs Emil Strub bereits in der Deutschen Bauzeitung (Berlin) 1910 S. 847 ff. (Dezember) von Professor M. Buhle, Dresden, veröffentlicht worden ist, und dass weitere beachtenswerte Ausführungen aus derselben Feder demnächst im »Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens« zu erwarten sind.

*

Es dürfte unsere Leser interessieren, schon jetzt zu erfahren, dass Herr Prof. Buhle auch unserer Zeitschrift einen »Beitrag zur Geschichte der Hochgipfelbahnen« zur Verfügung gestellt hat, der in einem der nächsten Hefte erscheinen wird.

Redaktion der »Welt der Technik«.

Digitized by Google

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

Die nächste Versammlung

Damenabend

findet statt am

Donnerstag, dem 5. Oktober 1911, abends 8 Uhr,

pünktlich, im

Papierhaus, Dessauer Str. 2,

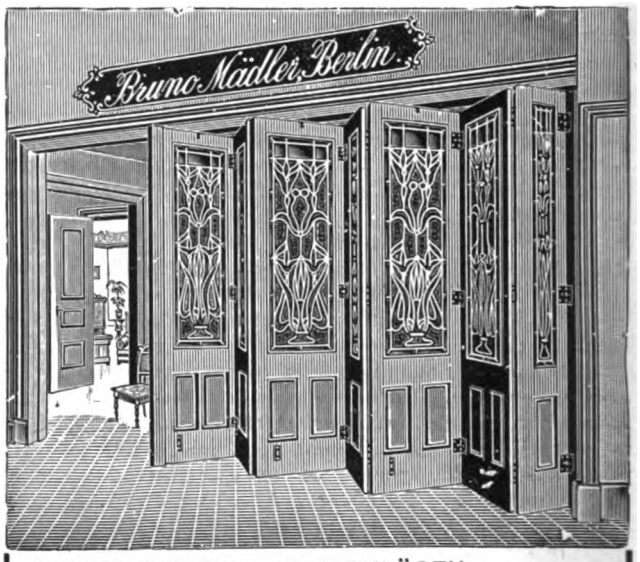
Quergebäude, 2 Treppen links.

Tagesordnung:

Vortrag des Herrn Geh. Regierungsrat Max Geitel: Goethe in seinen Beziehungen zu der Technik und als Arbeitsminister des Herzogs Carl August von Sachsen-Weimar. Mit Lichtbildern.

Der jetzt schon am Abendhimmel mit blossem Auge sichtbare neue Komet Brooks dürfte in einiger Zeit eine höchst intereressante Erscheinung am Himmelszelt werden und wird daher unsern Lesern das im Verlage der Treptow-Sternwarte erschienene, reich illustrierte Buch von Herrn Direktor Dr. F. S. Archenhold über Kometen usw. sehr willkommen sein. Dasselbe ist zum Preise von 1,20 Mk. bei freier Zusendung von der Treptow-Sternwarte, Berlin-Treptow, zu beziehen. Das Buch gibt in streng wissenschaftlicher und doch in gemeinverständlicher Weise Aufklärung und Beruhigung über die vermeintlichen Gefahren, die die Erde beim Durchgang durch einen Kometen bedrohen. Nach einleitenden Bemerkungen wendet sich der Verfasser den Kometen und ihrer Sonderstellung in der Sternenwelt zu. Fällt dem Beobachter am Himmelszelt ein Nebelfleck auf, von dem er entscheiden will, ob es ein Sternen-Nebel oder ein Komet ist, so muss er an mehreren aufeinanderfolgenden Tagen beobachten, ob dieser Fleck im Verhältnis zu den umgebenden Sternen fest stehen bleibt oder sich ändert. Im ersteren Fall ist es ein Nebelfleck, im zweiten ein Komet. Kommt nun der Komet näher an die Sonne, so tritt meistenteils eine Schweitbildung ein, die dann diesem Gestirn das merkwürdige Aussehen gibt. Dieser Schweif bildet sich oft in wenigen Tagen und erreicht sehr beträchtliche Grössen; trotz der gewaltigen Ausdehnung ist aber die Gesamtmasse so klein, dass sie im Verhältnis zu unserer Erde kaum in Betracht kommt. Diese Schweife bestehen aus feinsten Staubteilchen, die durch den Druck, den die Sonnenstrahlen auf sie ausüben, stets von der Sonne abgelenkt sind. Dem Buche wird eine Karte mit dem Lauf des neuen Brookschen Kometen beigefügt, wonach jeder Laie sich den Kometen am Himmel aufsuchen kann.

Der heutigen Ausgabe unseres Blattes liegt ein Prospekt des Deutschen Weltsprache-Bund, Charlottenburg, Wielandstr. 7, bei. Wir machen unsere geehrten Leser noch ganz besonders darauf aufmerksam.



SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Das einzige selbständige politisch-satirische Witzblatt
Verlangen Sie Probenummer gratis und franko. Verlag A. Hofmann & Comp., Berlin SW. 68.

Hauptfabrik: Pankow-Berlin, Hadlich-Strasse 20.

Digitized by Google

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: Georg Achterberg, Berlin. — Druck: Otto Elsner, Buchdruckerei, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.

TECHNISCHES ALLERLEI

Gross-Motorschiffe.

(Schluss.)

Eine grosse Zahl von Werften und Fabriken haben sich an der Aufgabe, einen Grossölmotor für Schiffe zu schaffen, beteiligt. Vertreten sind dabei in Deutschland, abgesehen von der Normal-Diesel-Konstruktion, folgende Bauarten: Krupp-Germania, Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, Junkers-Aachen, Carels-Gent, Sulzer-Winterthur. Hierzu kommen noch eine Reihe von Firmen in Deutschland, die auch Motoren für Schiffszwecke bauen, sich aber bisher auf kleinere Ausführungen oder Spezialzwecke, wie Unterseeboote, beschränkt haben. Zurzeit sind meines Wissens 7 grössere Schiffsmotoren verschiedenen Systems, und zwar von 800 bis 1800 indizierten Pferdestärken pro Welle in Deutschland im Bau, und es schweben eine Anzahl von Verhandlungen über den Bau von Motorschiffen. Weiter werden in Deutschland und im Ausland grössere Versuchsmotoren von 1000 bis 2000 und mehr Pferdestärken pro Einfach- oder Doppelzylinder nach den oben genannten und anderen Systemen konstruiert, gebaut oder versucht. Sobald diese Einheiten erprobt sind, ist es möglich, 10 000 Pferdestärken und mehr mit Oelmotoren auf einer Welle zu liefern; der Fortschritt auf die grössten verlangten Leistungen für Kriegsschiffe und Schnelldampfer kommt dann von selbst.

Die erste Vorbedingung für Motorschiffe, brauchbare grosse Motoren, ist demnach heute schon für die grössten Frachtschiffe erfüllt.

Für den Antrieb der Hilfsmaschinen bestehen drei Möglichkeiten:

1. Man behält den bisherigen Dampfantrieb für Pumpen, Steuerapparat, Ankerwinde und Ladewinden bei; das erfordert eine Hilfskesselanlage, die einen Teil der Vorteile des Motorantriebes an Gewicht und Platz wieder fortnimmt.

2. Man treibt die Hilfsmaschinen mit Pressluft, die ja ohnehin für den Betrieb der Hauptmotoren vorhanden ist; die Nachteile dieses Antriebes sind Eisbildungen an den Zylindern infolge der Abkühlung durch die Expansion der Pressluft. Dieser Nachteil kann vermieden werden durch Vorwärmung der Pressluft, vielleicht mit Abgasen; ebenso kann auch die Heizung der Wohnräume mit einem Heiztopf durch Abgase geschehen.

3. Antrieb durch Elektrizität, die auf grösseren Schiffen schon für Beleuchtung vorhanden ist. Ein Nachteil dieses Antriebes ist die teure Anschaffung und die Schwierigkeit, die Ladewinden mit ungeübtem Personal zu bedienen.

Günstige Weinefferte
wegen Kellerräumung:

750 Fl.	08. Oppenheimer	M. 0,90
480 „	08. Hochheimer	„ 1,15
600 „	09. Coberner	„ 0,85
900 „	09. Winninger	„ 0,95
550 „	09. Ellenzer Natur	„ 1,10
600 „	09. Berncastler	„ 1,30
450 „	08. Ahrbleichert	„ 0,90
300 „	06. St. Emilion Natur	„ 1,15

per 1/1 Flasche mit Glas.

Proben franko zu Diensten.

Anfragen befördert unter **872** die Exped. d. Zeitschrift.

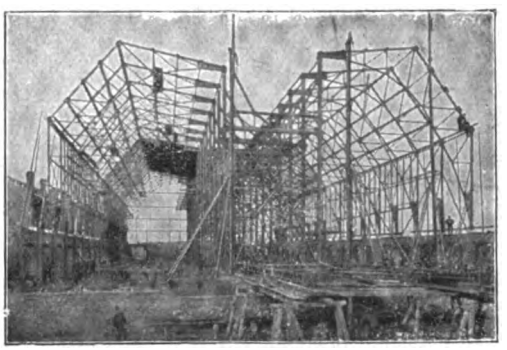
CARL RAKENIUS & Co., Berlin
Fabrik für Beleuchtungsgegenstände.
Fabrik: Zimmer-Strasse 98. Magazin: Unter den Linden 62/63.
Mitglieder der Polytechn. Gesellsch. erhalten Vergünstigung lt. Rabatttafel.

EMAIL-SCHILDER
Garantiert wetterfest.
Elberfelder Emaillierwerk
Schulze & Wehrmann
ELBERFELD.

J. L. CARL ECKELT
Konstrukteur u. Erbauer mod. chem. Fabrikanlagen
Berlin N. 4.

Garantiert naturreine Weine
:: von der Mosel und Saar ::
Trierischer Winzer-Verein A.-G., Trier.
Lieferant vieler Offizier- und Zivil-Kasinos
Ausführliche Preislisten zu Diensten
FILIALEN:
Berlin SW. 68, Zimmerstr. 29. : Leipzig, Löhrplatz 2.

HEIN, LEHMANN & Co., Akt.-Ges.
Eisenkonstruktionen, Brücken- und Signalbau.
REINICKENDORF-BERLIN



H- und ⊔-Träger-Lager.

Inhaber der D. R. P. No. 164 584 und Zus.-Pat. No. 172 421, betr.:
„Vorrichtung zum Biegen von Röhren, Stangen und dergl. von Hand“,
wünscht zwecks Ausnutzung der Erfindung mit Interessenten in Verbindung zu treten. — Auskunft erteilen die Patentanwälte C. Gronert, W. Zimmermann u. R. Heering, Berlin SW. 61, Belle-Alliance-Platz 12.

Rob. Winckelmann
Hoflieferant
Spezialgeschäft für Briefpapier
· Buch- und Steindruckerei ·
Hausvogteiplatz 11a. **Berlin C.** Hausvogteiplatz 11a.

Digitized by Google

Für Frachtdampfer ist vorläufig eine Kombination der drei Möglichkeiten wohl das beste: Pumpen elektrisch, Rudermaschine auf See mit vorgewärmter Pressluft, im Hafen ebenso wie Ladewinden und Ankerwinde mit Hilfskessel. Für Passagierdampfer mit ihrem grösseren Personal wird der elektrische Antrieb schon mit Rücksicht auf die langen Leitungen und die Geräuschlosigkeit das beste sein oder werden.

Die Unterbringung des Oels ist nicht ganz so einfach wie die der Kohle, weil es schwer ist, genietete Oeltanks dicht zu halten. Immerhin liegen von den Oeltankschiffen genügende Erfahrungen vor; es scheint aber nicht zweckmässig, den Oelvorrat ausschliesslich im Doppelboden oder in Tanks an der Aussenhaut unterzubringen, da Grundberührungen oder Stösse beim Anlegen leicht Leckagen geben. Zum mindesten muss ein reichlicher Betriebsvorrat in besonderen Behältern im Maschinenraum aufgestellt werden, was auch schon mit Rücksicht auf die später zu behandelnde Vermessung wünschenswert wird.

Der Preis der Motorschiffe ist höher als der gleichgrosser Dampfer, und heute wohl mit 150 Mk. pro indizierte Pferdestärke für den nackten Motor in grösseren Ausführungen zu schätzen, dazu aber kommt noch der Einbau, die Wellenleitung und Schraube, die Hilfsmaschinen und Apparate, event. Hilfskessel, so dass die gesamte Anlage etwa 50 bis 60 Mk. pro indizierte Pferdestärke teurer zu schätzen ist als eine gleich starke Dampfmaschinenanlage. Für diesen Mehrpreis erhält das Schiff aber etwa 10 bis 20 Prozent mehr Nettotragfähigkeit und billigeren Betrieb infolge Ersparnis an Personal. Es ist ausserdem zu erwarten, dass die Motorpreise noch heruntergehen werden.

Der Preis des Oels schwankt in weiten Grenzen, etwa ebenso wie der Preis der Kohle, je nach der Entfernung von den Produktionsstätten. Es gibt Gegenden, wo Oel für 25—30 Mk. pro Tonne zu haben ist, an anderen für die Schiffahrt wichtigen Punkten kostet es das doppelte und mehr. Der Oelpreis und die Möglichkeit, Oel an möglichst vielen Stellen zu bekommen, sind die Grundbedingung für einen rentablen Motorschiffsbetrieb, und es ist zu hoffen, dass die Oeltransportfirmen auf diesem Gebiet nicht erst auf den dringenden Bedarf warten, sondern durch Schaffung von recht vielen Oeldepots der Verbreitung der Motorschiffe den Weg ebnen werden. Heutzutage bestehen in allen Häfen Kohlendepots; nicht ganz in gleichem Mass (da die gleiche Oelmenge dreimal so weit reicht wie Kohle), aber ähnlich umfangreich müssen Oeldepots angelegt werden. Diese kosten zwar mehr Anlagekapital für die Tanks als Kohlenlager, brauchen dafür aber erheblich weniger Platz und ergeben einen sehr einfachen Betrieb durch Rohrleitungen und Tankleichter; ausserdem behält das Oel beim Lagern und Transport seinen Wert, während die Kohlen durch Lagerung und Umladung immer schlechter werden.

Die Jahresproduktion an Oel beträgt zurzeit rund 40 Millionen Tonnen, sie brauchte nur um 60 Proz. erhöht zu werden, um die gesamte Schiffahrt mit Oel zu versorgen. Dass auch für absehbare Zeit, auf Jahrhunderte hinaus, der Oelvorrat der Erde reicht, darüber lassen sämtliche Untersuchungen keinen Zweifel, es wird sogar behauptet, dass der Oelvorrat der Erde grösser sei als der Kohlenvorrat. Die Fundstätten von Oel nehmen dauernd zu, das Oel ist gleichmässiger über die Erde verbreitet als Kohle, sein Transport ist bequemer, sein Heizwert ist grösser, es ist also der ideale Brennstoff für die Schiffahrt in sparsam arbeitenden Motoren.

Die Personalfrage macht keine Schwierigkeit, die Motoren sind, ganz abgesehen von dem Fortfall der Kessel, einfacher zu bedienen als eine Dreifach-Expansions-Dampfmaschine; es ist also sicher, dass die jetzigen Maschinisten sich schnell mit dem neuen Betrieb vertraut machen werden.

Unsicherer ist die Stellung der Hafenbehörden. Motor und Oel gelten heute noch als besonders gefährlich; das ist nicht der Fall; bei sorgfältiger Behandlung sind sie weniger gefährlich als Kessel und Kohlen, beim Motor gibt es kein offenes Feuer, das Oel kann sich nicht selbst entzünden wie die Kohle, und ferner sind keine aufgespeicherten Dampfmengen vorhanden wie in den Kesseln, die bei geringen Fehlern im Material oder der Bedienung Explosionen und schwere Havarien verursachen. Immerhin werden hier noch einige Vorurteile zu überwinden sein, ehe dem Motorschiff der Eintritt in alle Häfen ebenso gestattet wird wie Dampfern und Seglern.

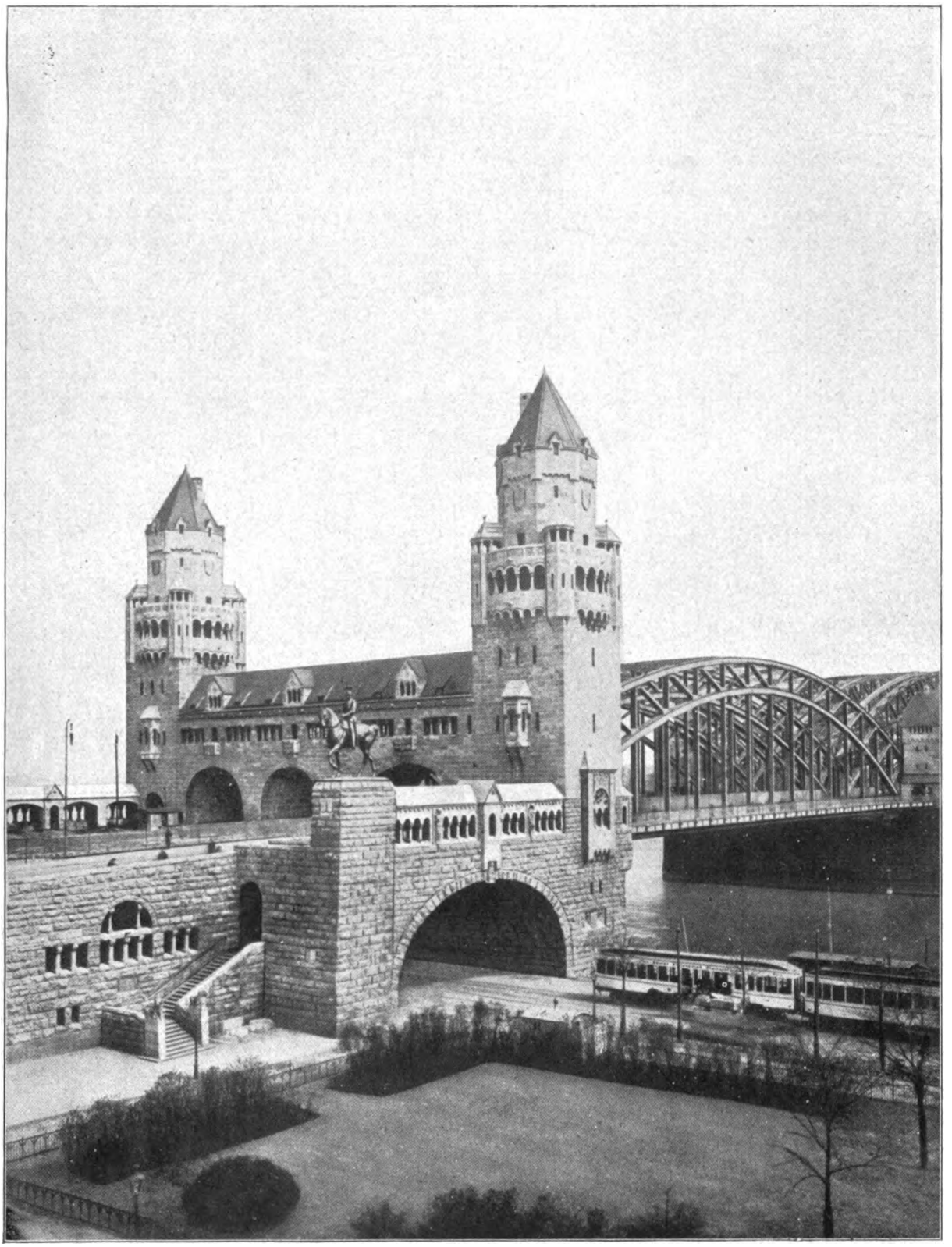
Das gleiche gilt von den Versicherungsgesellschaften. Auch diese werden sich davon überzeugen müssen, dass das Motorschiff sicherer als ein Dampfer ist, dass also die Prämien herabgesetzt werden können.

Differenzen werden voraussichtlich entstehen durch die Vermessung. Es ist sehr bedauerlich, dass die leidige, unzeitgemässe Schiffsvermessung jedesmal besonders unangenehm fühlbar wird, wenn ein technischer Fortschritt im Schiffbau sich geltend machen will. Für die Motoren braucht man bei normalen Frachtschiffen nur einen kleinen Maschinenraum, der erheblich unter 13 Proz. des Brutto-Raumgehalts bleiben könnte; um aber den Abzug von 32 Proz. zu sichern, muss man den Maschinenraum auf 13 Proz. bringen. Um den Platz auszunutzen, empfiehlt es sich, besondere runde Betriebsöltanks in den Maschinenraum zu stellen. Nach dem Wortlaut der Vermessung muss der von diesen Tanks eingenommene Platz ebenso zu dem Maschinenraum gerechnet werden, wie der von den Kesseln eingenommene Platz; Kessel und Oeltanks haben das gemeinsame, dass aus ihnen Stoff in die Zylinder der Maschine geführt wird, um dort Arbeit zu leisten. Es ist zu hoffen, dass die Vermessungsbehörden sich dieser Auffassung anschliessen werden, zumal, wenn die Tanks noch mit Heizschlangen zur Vorwärmung dickflüssigen Oels versehen werden.

Auch mit der Gesetzgebung und Rechtsprechung wird der neue Antrieb, den das Gesetz nicht kennt, Schwierigkeiten haben. Auch hier kann nur die rechtzeitige Aufklärung unserer Juristen Fehlentscheidungen verhüten. Vielleicht trägt hierzu folgende technisch-physikalische Ueberlegung bei: Das Motorschiff ist im Sinne des Gesetzes zweifellos als Dampfer anzusehen, in beiden Betriebsarten werden hochgespannte Dämpfe und Gase von Flüssigkeiten zur Arbeit verwendet. Gerade die moderne Dampfüberhitzung hat die Dampfmaschine der Oelmaschine nach dieser Richtung sehr nahe gebracht, überhitzter Dampf ist ein Gas, demnach ist physikalisch die Dampfmaschine mit Ueberhitzung eine Gasdampfmaschine geworden. Anderseits bilden sich im Diesel-Motor beim Einspritzen des Oels zunächst Oeldämpfe, aus denen durch Verbrennung Gase werden, physikalisch ist also der Oelmotor eine Dampfgasmaschine. Es wäre zu wünschen, dass diese physikalisch einwandfreie Definition die Schwierigkeiten der Rechtsprechung über Motorschiffe aus der Welt schaffen könnte.

Die Einführung der Motoren in die grosse Seeschiffahrt erfordert noch mancherlei Arbeit, nicht nur der technischen Kreise, sondern auch Vorbereitungen in nautischen Kreisen, die im Deutschen Seeschiffahrtstag vertreten sind. Es ist aber kein Zweifel, dass die grossen Vorzüge, die der Motorantrieb gerade für die Seeschiffahrt besitzt, alle Schwierigkeiten überwinden werden. Heute stehen wir bereits mitten in der Entwicklung, es handelt sich nicht mehr darum, wer wird der erste sein, der mutig das Risiko der Neuerung auf sich nimmt, sondern die Reedereien müssen heute dafür sorgen, dass sie nicht die letzten sind. Die ersten haben den Vorteil, der letzte nur die Kosten der Neuerung.

Digitized by Google



Linksrheinisches Portal der Cölner Hohenzollernbrücke.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats. | **Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.** | **Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H. Berlin S. 42, Oranienstr. 141,*
Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet. — Unverlangten Manuscriptsendungen i. d. Rückporto beizufügen.

No. 20. | **BERLIN, den 15. Oktober 1911.** | **Jahrgang 1911.** 73. der Gesamt-Folge.

INHALT:

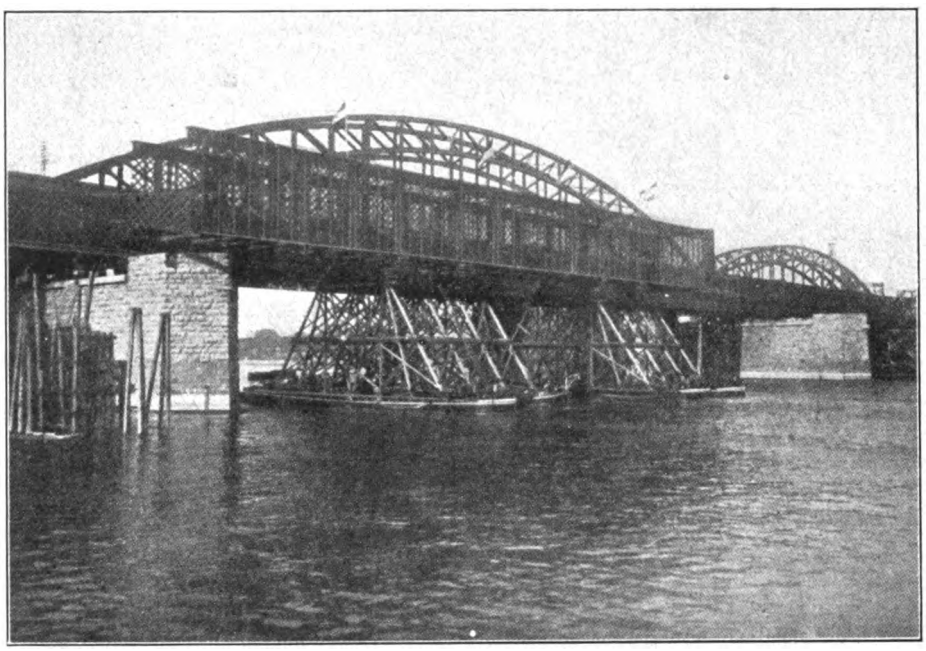
	Seite
Die Rheinbrücken bei Cöln. Hierzu das Titelbild u. 2 Textabbildungen	381—386
Staat und Technik	382—386
Feuerlose Lokomotiven. Mit 2 Abb.	386—390
Der Kruppsche Erzdampfer „Dr. Adolf Schmidt". Mit 1 Abbildung	391
Friedrich der Grosse als Förderer von Industrie und Technik. Mit Abbildungen (Fortsetzung)	391—394
Der Grubenbetrieb in Deutsch-Südwestafrika	394—396
Wie die Seide nach Europa kam	396—397
Der „Millotyp" (Typen-Flachdruckmaschine). Mit 2 Abbildungen	397—398
Technisches Allerlei	399—400
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin	400
Hinweis	400

Die Rheinbrücken bei Cöln.

Hierzu das Titelbild und 2 Textabbildungen.

Seit einigen Monaten wird der Rheinstrom bei Cöln von zwei gewaltigen Brückenbauten überspannt, der Südbrücke und der Hohenzollernbrücke. Bei Gelegenheit der Einweihung der letztgenannten Brücke hat der Bauleiter, Herr Regierungs- und Baurat Beermann, Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion zu Cöln eine im Verlage der M. Du Mont Schaubergschen Buchhandlung in Cöln erschienene Festschrift herausgegeben, die in fesselnder Darstellung und hervorragender Ausstattung einen interessanten Ueberblick über die Geschichte der alten Cölner Rheinbrücke und der neuen Brücken gibt. Wir entnehmen dieser Festschrift die nachstehenden auszugsweisen Angaben:

Der Entwurf der alten, als Gitterbrücke ausgebildeten Rheinbrücke rührte von dem Wasserbauinspektor Wallbaum her und erhielt am 4. Dezember 1854 die allerhöchste Genehmigung, wurde aber später durch den zum technischen Bauleiter ernannten Wasserbauinspektor Lohse erheblich abgeändert. Am 6. Juni 1855 geschah der erste Spatenstich, und am 3. Oktober desselben Jahres vollzog König Friedrich Wilhelm IV. feierlich die Grundsteinlegung. Der Bau erfolgte durch die Cöln-Mindener Eisenbahngesellschaft, die zur Bearbeitung des Eisens eine besondere Werkstatt bei Dortmund errichtete. Es war nämlich der Cöln-Mindener Eisenbahngesellschaft nicht gelungen, bei der öffentlichen Ausschreibung der



Entfernung der alten Cölner Rheinbrücke. Im Hintergrunde sind die Bogenträger der Hohenzollernbrücke sichtbar.

Digitized by Google

Gesamtarbeiten (Herstellung, Bearbeitung und Aufstellung des Eisenwerks, mit Ausnahme des Montierungsgerüstes) ein annehmbares Angebot zu erhalten, und so hatte sie sich gezwungen gesehen, lediglich die Lieferung des Eisens auszuschreiben und dessen Bearbeitung selbst zu übernehmen. Jedoch auch die Beschaffung des Eisens bereitete zu damaliger Zeit erhebliche Schwierigkeiten. Schliesslich erhielt die Steinhauser Hütte bei Witten a. Ruhr die Lieferung zum Durchschnittspreise von 405 Mk. pro Tonne. Dieser Preis beträgt unter Berücksichtigung der inzwischen eingetretenen Verminderung des Geldwertes das Sechsfache des heutigen Preises. Am 5. Oktober 1859, also nach 4½jähriger Bauzeit, fand die feierliche Einweihung im Beisein des damaligen Prinzregenten Wilhelm von Preussen statt.

Nachdem die Brücke dem Verkehr übergeben war, wurde dem Hofbaurat Strack die künstlerische Ausgestaltung derselben übertragen. Den wesentlichsten künstlerischen Schmuck der Brücke bildeten die bronzenen Reiterstandbilder der beiden königlichen Bauherren. Auf dem linken Rheinufer erhob sich das von Bläser ausgeführte Denkmal Friedrich Wilhelms IV., auf der Deutzer Seite Drakes Denkmal König Wilhelms I. Einschliesslich der Architektur, jedoch mit Ausnahme der Reiterstandbilder, wurden aufgewandt: 3 927 434 Taler = rd. 11 780 000 Mk. Wenn man hiermit die Kosten der neuen Brücke vergleichen will, so muss man von diesem Betrage die Summe von 990 000 Taler = rd. 3 Millionen Mk. absetzen, die sich aus Zinsen während der Bauzeit und aus Kursverlusten zusammensetzt. Dann verbleiben noch rd. 8,8 Millionen Mk. reine Baukosten. Hierfür sind verbaut worden: an Mauerwerk rund 42 000 cbm, an Eisenwerk rd. 5000 To. Die neue Brücke kostet ausschliesslich der Reiterstandbilder rd. 13,3 Millionen Mk.; dafür sind hergestellt rund 65 000 cbm Mauerwerk und rd. 16 600 To. Eisenwerk. Es ist also für den anderthalbfachen Betrag die anderthalbfache Menge an Mauerwerk und die mehr als dreifache Menge an Eisenwerk verarbeitet worden. Es ist aber zu beachten, dass der Bau der neuen Brücke sich erheblich schwieriger gestaltete als der der alten, da während der Bauzeit Strassenverkehr und Eisenbahnbetrieb aufrecht zu erhalten und ausserdem schiffahrtspolizeiliche Erschwernisse zu überwinden waren. Rechnet man hinzu, dass der Geldwert in der Zwischenzeit um mindestens die Hälfte gesunken ist, so ergibt sich, dass ein solcher Brückenbau sich heute um fast das Dreifache billiger stellt als vor 50 Jahren, was in erster Linie den grossen Fortschritten der Eisendarstellung zu verdanken ist.

Am 15. März 1909 wurde die alte Eisenbahnbrücke gesperrt. Sie war also nahezu ein halbes Jahrhundert in Betrieb gewesen. Der Verkehr auf ihr begann mit 8 bis 10 Zügen täglich und endete mit 380 planmässigen Fahrten.

Die Entwürfe für den ingenieurbautechnischen Teil der beiden neuen Brücken wurden geprüft und festgestellt im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, nachdem sie in der Königlichen Eisenbahndirektion Cöln aufgestellt worden waren. Die statische Berechnung und konstruktive Durcharbeitung der eisernen Ueberbauten wurde für

Staat und Technik.

Noch wurde die Weltgeschichte vom Standpunkt des Technikers aus nicht geschrieben. Noch hat die Geschichte der Technik und ihr Zusammenhang mit dem Staat und dessen Entwickelung nicht jene literarische Würdigung erfahren, die ihr gebührt, wenn auch Lamprechts deutsche Geschichte einen rühmenswerten Anfang dazu machte. Noch ist der Einfluss der Technik auf die Staatenbildung, die Staatenerhaltung und auf die Staatenentwickelung nicht so sinnfällig dargestellt worden, dass auch derjenige die Zusammenhänge erkennen könnte, der von der Technik sonst nichts mehr weiss, als dass sie Behelfe zur wirtschaftlichen und kulturellen Fortentwickelung der Menschheit darbietet. Eine Geschichte, zurückgreifend bis in jene erste Urzeit, da der Mensch das Feuer fand und es benutzen lernte, da sich der Uebergang von der Steinzeit in die Bronze- und Eisenzeit vollzog, und darstellend den Zusammenhang der vom Feuer eingeleiteten Kulturentwickelung mit der allmählichen Ausbildung der Stämme zu Staaten, fehlt uns.

Hat sich nun auch dieser grosse Baukünstler noch nicht gefunden, der aus den zahlreichen, bereits vorhandenen Bausteinen den grossen Bau der „Geschichte der Technik" zusammenfügt, so sind doch alle diejenigen auf das beste zu begrüssen, die unbeirrt von so mancherlei feindseligen Strömungen, die sich gerade in den letzten Zeiten literarisch bemerkbar zu machen suchen, mit reichem Wissen und gesunder Urteilskraft fortfahren, rüstig vorzuarbeiten für das Werk der Zukunft. So hat unter anderen auch Conrad Matschoss, der bekannte und geschätzte Verfasser der „Entwickelung der Dampfmaschine", auf der 52. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Ingenieure einen Vortrag gehalten über „Staat und Technik" als Beitrag zu den Studien über die wechselseitigen Beziehungen zwischen Staat und Technik, mit besonderer Berücksichtigung der neueren Entwickelung, und hat damit gezeigt, dass derjenige, der voraussetzungslos an die Beurteilung der Technik herantritt, zu wesentlich anderen Ergebnissen gelangt, als so manche hypermoderne Literaten der letzten Tage in dem Bestreben, als ganz aussergewöhnlich „scharfe Denker" zu brillieren. Matschoss bespricht Altertum und Mittelalter nur mit wenigen Sätzen. Er weist darauf hin, dass es die Technik war, die den Menschen Wehr und Waffen gegeben hat, die, mögen auch manche Volksbeglücker und deren männlicher und weiblicher Anhang was immer predigen, doch immer das notwendigste Mittel der Staatserhaltung, die ultima ratio aller Staatsweisheit waren, sind und bleiben werden. Nur das Volk wird sich seine Existenz, seinen Bestand sichern, das ausreichend gewaffnet ist, diese Güter mit Erfolg zu verteidigen. Wahrscheinlich hat sich die erste Staatenbildung in dem Moment vollzogen, in dem der Mensch gelernt hatte, mit Feuers Hilfe sich Waffen zu schmieden. So sehen wir schon, wie in den ältesten Zeiten, die weit hinter unserer historischen Zeit zurückliegen, die Technik es ist, welche die Staatenbildung ermöglicht. Und da wäre es eine dankbare, vielleicht aber nicht mehr zu lösende Aufgabe, Schritt für Schritt die Wechselbeziehungen der Technik zum emporwachsenden Staat nachzuweisen, wie der Staat die Technik erhält, indem er ihr die Mittel gewährt, sich zu betätigen, wie die Technik den Staat fördert und stützt, indem sie ihm die Waffen darbietet, die er braucht, um sich zu erhalten. Denn die Völker können sich nebeneinander nicht vertragen; das alte Erbübel, entstanden beim Turmbau in Babel, will nicht weichen, die Völker bekämpfen sich gegenseitig, wollen einander unterwerfen und unterjochen, ein Staat bekriegt den anderen, um ihn zu vernichten, es kämpft der Mensch gegen Mensch, der Bruder gegen Bruder. Und Sieger bleibt das Volk, das über die bestausgebildete Technik verfügt, das die wirksamere Waffe besitzt.

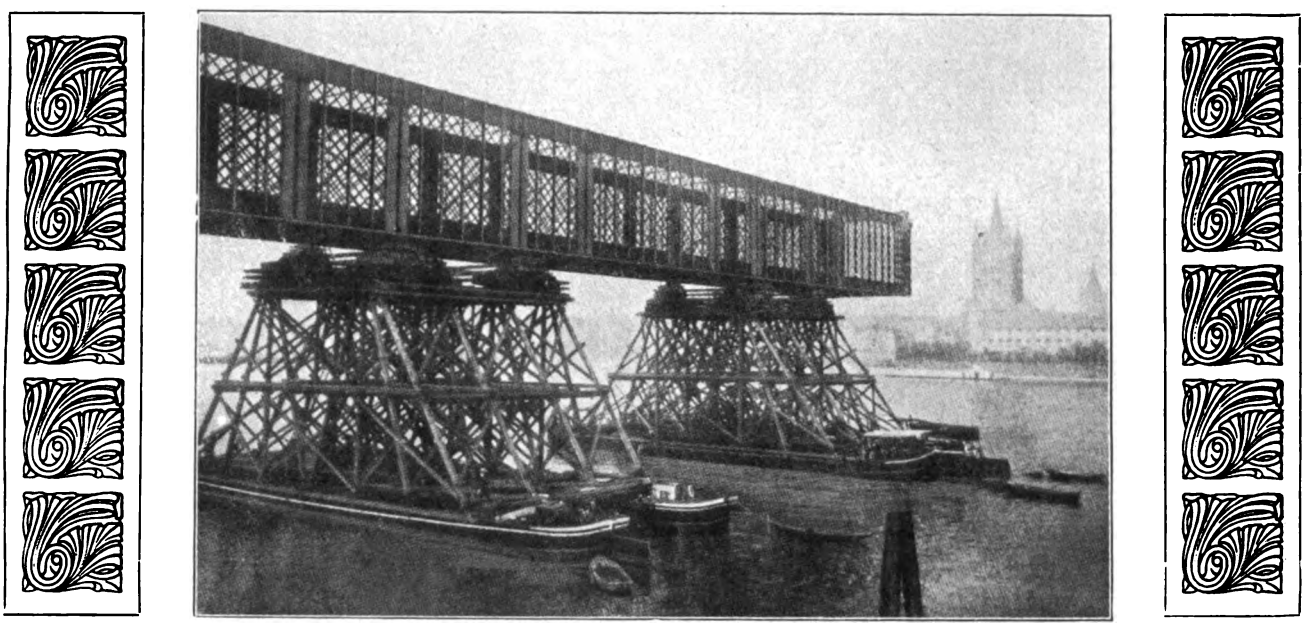
Der Staat hat aber auch noch andere Aufgaben zu erfüllen als bloss die, sich zu erhalten. Er soll Gewerbe und Handel unterstützen, er muss oder soll wenigstens Verkehrsmittel schaffen, Verkehrswege bauen, und zu alledem benötigt er die Technik, und in dem Masse, als die

Digitized by Google

die Südbrücke der früheren Aktiengesellschaft Union (jetzt Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hüttengesellschaft, Abt. Dortmunder Union) zu Dortmund, für die Hohenzollernbrücke der Aktiengesellschaft Harkort zu Duisburg und der Maschinenbauanstalt Nürnberg, Zweiganstalt Gustavsburg, übertragen. Die obere Leitung der Bauausführung für beide Brücken lag bei der Königlichen Eisenbahndirektion Cöln.

Die Lieferung und Aufstellung des Eisenwerks für die Südbrücke wurde nach öffentlicher Ausschreibung den Firmen Aktiengesellschaft Union zu Dortmund und Aktiengesellschaft Harkort zu Duisburg gemeinschaftlich übertragen.

Bei dem bedeutenden Umfange des Eisenwerks der Hohenzollernbrücke und der Notwendigkeit seiner beschleunigten Herstellung hatten sich zur Uebernahme der Arbeiten zwei Firmengruppen



Transport der alten Cölner Rheinbrücke zur Abbruchstelle.

Wechselbeziehungen zwischen beiden erstarken, blüht das Gewerbe, der Handel und mit ihnen der Staat. Die grösste Staaten bildende Kraft unter allen Völkern des Altertums besassen die Römer, und kein anderes Volk leistete solche Meisterwerke des Strassenbaues, wie eben sie. Auf rund 76 000 km veranschlagt man die Länge der von ihnen gebauten Kunststrassen. War ein Land mit dem Schwert unterworfen, wurde es durch Strassen mit Rom verbunden; der siegenden Legion folgte auf dem Fusse der Strasseningenieur mit seiner Schar und baute Strassen in einer technischen Ausführung, als ob sie für die Ewigkeit bestimmt wären, und viele von ihnen erringen heute noch unseren Beifall. Der Römer hielt kein Land für dauernd erobert, das nicht durch Strassen mit Rom verbunden war.

Das Weltreich stürzte und mit ihm seine Kultur; an die Stelle jenes Staates traten andere, seine Kultur wurde aber viele, viele Jahrhunderte lang nicht ersetzt. In Italien bildete sich eine Vielheit kleiner und kleinster Gemeinwesen, Städte, Fürstentümer, Grafschaften u. dgl., deren jedes nichts leisten konnte, da es nur über ein kleines Gebiet verfügte. In Deutschland hatte zwar Karl der Grosse vermocht, eine grosse Staatenbildung zu erzwingen, sie fiel aber nach seinem Tode wieder zusammen, und alle späteren Versuche, ein mächtiges Reich zu begründen, misslangen bis auf unsere Zeit. Und trostlos wie die politische Lage war es auch um die Strassen und Wege bestellt. Der Staat kümmerte sich nicht um sie, die Strassenbautechnik war förmlich vollständig zur Seite geschoben. Erst im 19. Jahrhundert trat durch die Erfindung der Eisenbahn jene grosszügige Reform des Verkehrswesens ein, die auch unsere Zeit beherrscht.

Aber vollständig geruht hatte die Technik nicht. Ihre Fortschritte waren zwar nicht überwältigend, vollzogen sich auch nur in sehr gemässigtem Tempo, aber Fortschritte machte sie immerhin. Welche tiefeinschneidende Wirkung auf den Staat machte nicht die Erfindung des Pulvers, als die Zeit der stahlgepanzerten Barone verschwand, und jene Gemeinschaft, heisse sie nun Staat oder Stadtgemeinde, mächtig wurde, welche die Mittel besass, sich recht viele von den neumodischen Waffen zu beschaffen. Und es muss hervorgehoben werden, dass gerade deutsche Techniker hier Bedeutendes leisteten; deutsche Büchsenmeister waren in früheren Jahrhunderten die Pioniere der deutschen Technik, ebenso wie der deutsche Gruben- oder Hüttenmeister.

Dem Fortschritte der Technik im Schiffbau verdankte es die Welt, dass hinter „unentdeckten Meeren" neue Erdteile, neue Länder erschlossen wurden. Welchen Einfluss dies auf die Weltgeschichte in Europa zu jener Zeit hatte, ist zur Genüge bekannt. Und so liessen sich noch in vielem anderen Wechselbeziehungen zwischen Staat und Technik schon zu jener Zeit feststellen, da die Technik noch lange nicht jene Bedeutung erlangt hatte, die sie heute besitzt. Da kam die Zeit ihres plötzlichen Aufstieges, die zweite Hälfte des 18. und das 19. Jahrhundert, und nunmehr kräftigten sich diese Wechselbeziehungen. England war das Geburtsland der modernen Technik. England, von wo die Dampfmaschine, die Lokomotive und so viele andere Maschinen ausgingen, hatte zu jener Zeit die Oberherrschaft in der Technik auf der ganzen Erde; aber Hand in Hand damit ging die Herrschaft im Handel und auch die Superiorität in der Politik. England, das einzige Land, das sich vor Napoleon nicht gebeugt hatte, war damals Vormacht im Staatswesen, in der Industrie und in der Technik.

Drei grosse technische Taten hebt Matschoss vor allen übrigen heraus, die alle drei noch ins 18. Jahrhundert fallen, der Ersatz des Holzes durch die Steinkohle, die Ausgestaltung der Textiltechnik und die Erfindung der Dampfmaschine. Was hätten die Erfindung der Dampfmaschine, der Lokomotive, des Dampfschiffes auch gefruchtet, wenn man in ihrer Benutzung auf den jeweiligen Waldbestand angewiesen gewesen wäre? Wie mächtig diese Bestände vielleicht zu jener Zeit auch gewesen sein mögen, angesichts des Bedürfnisses, das sich täglich in dem Masse vergrösserte, in dem Eisen und Stahl sich zu weltführenden Faktoren ausbildeten, wäre es ganz unmöglich gewesen, die Eisen- und Metalltechnik

Digitized by Google

gebildet. Die Gruppe Gutehoffnungshütte umfasste die vier Aktiengesellschaften: Gutehoffnungshütte in Oberhausen, Union zu Dortmund, Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, Zweiganstalt Gustavsburg, und J. C. Harkort zu Duisburg. Die Gruppe Klönne umfasste die drei Firmen: August Klönne zu Dortmund, Aktiengesellschaft Hein, Lehmann & Co. zu Düsseldorf und Brückenbau Flender zu Benrath.

Die im Süden der Stadt Cöln belegene Südbrücke hat eine Mittelöffnung von 157 m Spannweite sowie zwei Seitenöffnungen von je 96 m. Nach genauen statischen Untersuchungen und eingehender Prüfung der ästhetischen Wirkung entschloss man sich für bogenförmige Träger. Wie bei allen neueren Rheinbrücken wurde die sogenannte Tiefgründung gewählt, bei der unter Zuhilfenahme von Pressluft das Fundament so tief unter die Flusssohle geführt wird, dass eine Unterspülung infolge von Auskolkungen ausgeschlossen ist.

Der Bauvorgang ist hier nahezu der umgekehrte wie der bei der gewöhnlichen Art der Flachgründung. Anstatt von unten nach oben, baut man von oben nach unten. Zu dem Ende wird für die Aufnahme des Fundamentmauerwerks ein kräftiger eiserner Kasten konstruiert, der unten offen, sonst aber wasserdicht abgeschlossen ist. Dieser Kasten wird freischwebend über Wasser an eiserne Gelenkstangen gehängt, die oben in Schraubenspindeln auslaufen und durch elektrischen Antrieb bewegt werden. Hierdurch wird ein vollkommen gleichmässiges Absenken des Kastens erzielt. Auf dessen oberer, stark genug konstruierter Decke werden nun die Mauerarbeiten ausgeführt, und in dem Masse, wie das Mauerwerk wächst, senkt man den Kasten. Die Maurer befinden sich hierbei stets im Freien über Wasser. Sobald der Kasten die Flusssohle erreicht hat, setzt er sich auf den Grund auf, und damit ist ein weiteres Senken, wegen des Widerstandes in der Flusssohle, ohne besondere Hilfsmittel nicht möglich. Jetzt wird gepresste Luft in den Senkkasten geleitet, die die Flusssohle innerhalb des Kastens vollständig trocken legt. Dadurch wird es möglich, Arbeiter hinabzulassen, die den Baugrund unter der Flusssohle ausheben und durch eine oben angebrachte Luftschleuse zutage fördern. In dem Masse, wie der Baugrund beseitigt wird, senkt sich von neuem der Kasten, bis er die gewünschte Tiefe — im vorliegenden Falle 9 bis 10 m unter der Flusssohle — erreicht hat; dann wird der Hohlraum des Kastens mit Beton ausgefüllt, und das Fundament und gleichzeitig ein Teil des aufgehenden Mauerwerks ist fertig.

Die Gesamtkosten der Südbrücke belaufen sich auf 4,5 Millionen Mark, einschliesslich der auf Rechnung der Stadt Cöln ausgeführten Fussstege und ausschliesslich Verwaltungskosten.

Am 9. Juli 1908 erlitt der Bau eine verhängnisvolle Unterbrechung, indem am Knotenpunkt 7 die Gerüstbrücke ohne irgendeine erkennbare Ursache und ohne vorhergehende drohende Anzeichen in sich zusammenbrach, den langjährigen Obermonteur Schacht und 7 Arbeiter unter sich begrabend. Der Montage-Ingenieur und 13 Arbeiter wurden leicht verletzt. Der den dort aufgestellten Portalkran bedienende Arbeiter, der zur

---

überhaupt auf ihre heutige Entwickelungsstufe zu bringen. Als man gegen Ende des 18. Jahrhunderts in England zuerst daran ging, die Steinkohle zur Erzeugung des Schmiedeeisens durch Einführung des Puddelverfahrens zu verwenden, war das holzarme, aber kohlenreiche England mit einem Schlage an die Spitze des ganzen Eisenhüttenverfahrens gelangt. Die zweite Tat waren die Erfindungen auf dem Gebiete des Spinnens und Webens, durch welche die moderne Textilindustrie begründet wurde; die dritte Tat war die Erfindung der Dampfmaschine. „Diese Nutzbarmachung der Sonnenenergie vergangener Jahrmillionen für menschliche Bedürfnisse bildet eines der bestimmenden Ereignisse in der Weltgeschichte, deren weittragende Bedeutung man kaum überschätzen kann. Jetzt begannen die unzähligen eisernen Sklaven, die unermüdlich Tag und Nacht ihre Arbeit leisten und mit Kohlen statt Brot zufrieden sind, in den Dienst der Menschen zu treten. Und während die grossen englischen Künstler des 18. Jahrhunderts ihre vornehm-müssigen Herren und schönen, lächelnden Damen malten, bauten die Ingenieure und deren Arbeiter in entlegenen russigen Werkstätten der neuen Zeit der Arbeit ihr eisernes Kleid." Mit diesen Worten skizziert Matschoss den Beginn jener Glanzperiode der englischen Geschichte. Damals arbeitete in England der Staatsmann gemeinsam mit dem Techniker, um das britische Weltreich zu begründen, das seine Schiffe, seine Waren, seine Maschinen allüberall hin auf der bewohnten Erde schickte, insoweit es die damaligen Verkehrsverhältnisse nur immer gestatteten.

Anders war es um diese Zeit leider mit Deutschland bestellt. Wohl waren die ärgsten Wunden, die der verhängnisvolle Dreissigjährige Krieg dem Lande geschlagen hatte, zum Teil vernarbt, aber aus dem Westfälischen Frieden war die deutsche Kaisermacht noch geschwächter hervorgegangen, als sie je zuvor gewesen war. Eine Unzahl kleiner und noch kleinerer und allerkleinster Staaten machte sich breit, die es als dringendstes Gebot der eifersüchtigst bewachten Souveränität betrachteten, ihr Gebiet gegen alle Welt hermetisch durch Zölle abzuschliessen, durch Wege- und Brückengelder Handel und Verkehr nach Möglichkeit zu erschweren, und nur langsam, unendlich langsam gelang es, dass sich mit der Zeit Staaten zu grösseren Wirtschaftskörpern zusammenschlossen. Das Volk wurde planmässig zur Unselbständigkeit und zum Servilismus erzogen. „Jede Nation hat ihre grosse Triebfeder, in England die Freiheit, in Deutschland der Gehorsam," ruft Carl Friedrich Moser aus. Es bildete sich jene Staatsallmacht heraus, die man später mit dem Ausdruck Polizeistaat bezeichnete. Zwar hatte auch dieser sein Gutes bewirkt, denn nur der Polizeistaat, nur die allmächtige Beamtenschaft konnten den Feudalstaat früherer Zeit und die Klassenherrschaft der Feudalen überwinden. Die Regierung mischte sich damals in alles, in den Ackerbau und die Haushaltung des Bürgers und Bauers, und Matschoss zitiert eine Stelle aus einer Badischen Kammerverordnung des Jahres 1766, in der es heisst: „Unsere fürstliche Hofkammer ist die natürliche Vormünderin unserer Untertanen. Ihr liegt es ob, dieselben von Irrtümern ab und auf die rechte Bahn zu führen, sofort auch gegen ihren Willen sie zu belehren, wie sie ihre eigenen Haushaltungen einrichten, ihrem Feldbau vorstehen und durch mehr wirtschaftlich treibende Haushaltung zur Ertragung der schuldigen Landesabgaben die Mittel sich erleichtern möchten." Unter solchen Regierungen und mit diesem zur Unselbständigkeit geradezu künstlich herangezogenen Menschenmaterial konnte auf dem Gebiete der Technik nichts Wesentliches geleistet werden, und dieselbe Zeit, die in England den Aufschwung der Technik sah, sah auch ihr völliges Daniederliegen in Deutschland. Deutlicher konnten die Wechselbeziehungen zwischen Staat und Technik nicht in die Erscheinung treten, als es hier der Fall war. Nur einer war damals in Deutschland, der zufolge seiner genialen Intuition die Notwendigkeit für den Staat erkannte, Gewerbe und Technik zu fördern, und das war der König von Preussen, Friedrich II., und hätte er sich nicht in vielen siegreichen Schlachten und in Kriegen, in denen er allein gegen das koalierte Europa stand, den Beinamen „der Grosse" ver-

Digitized by Google

Zeit des Unglücks sich 30 m über dem Wasserspiegel befand, konnte sich wunderbarerweise schwimmend retten.

Am 5. April 1910 wurde die Brücke dem Eisenbahnverkehr und am 12. April dem Fussgängerverkehr übergeben. Von einer Feierlichkeit wurde in Hinblick auf den vorstehend geschilderten Unfall abgesehen.

Am 19. Juni 1907 wurde die an der Stelle der alten Rheinbrücke zu errichtende Hohenzollernbrücke begonnen. Hier sind von besonderem Interesse die Arbeiten, welche die Entfernung der alten Brücke bezweckten. Hätte man diese in gewöhnlicher Weise abgebrochen, indem man zur Unterfangung Holzjoche in den Strom einrammte und über diesen den Ueberbau stückweise entfernte, so würde man allein infolge dieses Arbeitsvorganges zwei bis drei Monate an der Bauzeit verloren haben. Daher wurde jede Oeffnung im ganzen mit schwimmenden Gerüsten entfernt und seitlich am Ufer auf einem zu diesem Zweck vorher errichteten festen Holzgerüst abgebrochen. Hierbei ging man wie folgt vor: Auf zwei Paar eisernen Kähnen wurde je ein festes Holzgerüst zur Aufnahme der alten Gitterträger errichtet. Für die Kähne wurde ein rechteckiger Querschnitt gewählt, damit ein möglichst gleichmässiges Tauchen und Heben erzielt wurde, ausserdem hatte jeder Kahn mehrere Querschotten, damit die Bewegungen beim Ein- und Auspumpen des Wassers auf ein möglichst geringes Mass herabgedrückt würden. Jeder Kahn hatte eine Länge von 38 m, eine lichte Breite von 5 m, also bei einem durchschnittlichen Tiefgang von 2 m rd. 380 cbm Wasserverdrängung. Danach konnte jeder Kahn 380 t, und das ganze auf vier Kähnen ruhende Schwimmgerüst 4 : 380 = 1520 t Gesamtlast, oder nach Abzug des Gewichts der Holzgerüste mit 140 t = 1380 t Nutzlast tragen. Das Eisenwerk der alten Brücke bestand aus zwei durchlaufenden, auf dem mittelsten Strompfeiler unterbrochenen Gitterträgern von 8,5 m Höhe. Jeder der beiden Träger hatte nach Beseitigung der Fahrbahn ein Gewicht von rd. 840 t. Da jede Oeffnung für sich ausgefahren werden sollte, mussten zunächst die Träger auf den Zwischenpfeilern durchschnitten werden, was mit Hilfe des Sauerstoff - Wasserstoff - Schneideverfahrens geschah. — Jede Oeffnung wog danach rd. 420 t, und die Tragkraft des Schwimmgerüstes bot eine mehr als dreifache Sicherheit für die Uebernahme der Last. Das auf diese Weise konstruierte Gerüst wurde — nachdem genügend Wasserballast in die Kähne eingebracht war — von Schleppdampfern unter den auszufahrenden Träger gebracht und dort verankert. Der je nach dem Wasserstand wechselnde Höhenunterschied zwischen Schwimmgerüstober- und Trägerunterkante wurde durch Holzstapelung ausgeglichen. Alsdann begann das Spiel der Pumpen. Das Schwimmgerüst hob sich langsam, übernahm die Last des Trägers und hob ihn von seinen Stützen. Sobald er frei schwebte (Abb. 1), wurden die Anker gelichtet und das Schwimmgerüst mit der Trägerauflast von den Schleppdampfern stromaufwärts geschleppt (Abbildung 2) und rückwärts in das seitlich gelegene feste Abbruchgerüst eingelassen. Dieses Gerüst war dreiteilig angelegt und liess zwei Zwischenöffnungen frei, in die je ein Kahnpaar des Schwimmgerüstes hineinpasste. Dort angekom-

---

dient, durch das, was er in Friedenszeiten seinem Lande durch Förderung der Technik und Unterstützung des Gewerbes leistete, hätte er ihn reichlich verdient. In dem eroberten Schlesien legte er die Grundlage für die heute blühende Grossindustrie, für Bergbau und Hüttenwesen; er war es, der die erste brauchbare Dampfmaschine in Preussen und damit in Deutschland einführte. Die Nachfolger Friedrichs II. hatten aber nicht die Kraft, das zu erhalten, was der grosse König geschaffen hatte, und auf den Schlachtfeldern von Jena und Auerstädt brach der preussische Staat zusammen. Da wurde am 30. September 1807 der Reichsfreiherr Karl vom und zum Stein vom preussischen König an die Spitze des Ministeriums berufen, um die Verwaltung des Staates zu reorganisieren, und Stein war — Techniker von Beruf. Er hatte zwar gegen seinen Willen an der Universität Jura gehört, weil er von vornherein zum Staatsdienst bestimmt war, und man es damals — wie ja heute noch — für ganz undenkbar hielt, dass jemand an der Staatsverwaltung teilnehmen könnte, der nicht vorher die Pandekten durchackert hatte. Er widmete sich aber dem Bergwerkswesen und studierte es sowohl theoretisch in Berlin an dem Sitze der Bergwerksverwaltung als auch praktisch in Bergwerken. Auch auf Studienreisen suchte und fand er weitere Ausbildung und in verhältnismässig jungen Jahren wurde er zum Oberbergrat ernannt. Er studierte Maschinenbau, Hüttenwesen, Bergbau und besuchte im Jahre 1786 England, das einzige Land, in dem damals der Maschinenbau im grösseren Stile blühte. Von England kam der junge Mann zurück, erfüllt von dem Vorbilde, das ihm das Land bot auf dem Gebiete einer immer machtvoller sich entwickelnden Technik und Grossindustrie und der zu jener Zeit in Deutschland ganz unbekannten Selbstverwaltung.

„Die Fesseln zu zerbrechen, durch welche die Bureaukratie den Aufschwung der menschlichen Tätigkeit hemmte", war der heisse Wunsch, das Ideal Steins, dem er unentwegt zusteuerte, obgleich diese Anschauungen in den damaligen Kreisen, aus denen die Regierungsorgane hervorgingen, geradezu revolutionär erschienen. Aus dem Grund und Boden, den Stein mit seiner Städteordnung bearbeitet, beackert, durchpflügt und besät hatte, wuchsen in beispiellos rascher Entwickelung die deutschen Städte empor, und wie eng deren Beziehungen zu der Technik in der Folgezeit wurden, dafür sprechen die vielen hunderte Wasser- und Gaswerke, Elektrizitätsanstalten, Strassenbahnen u. dgl. Aber auch der preussische Staat suchte damals die Technik in jeder möglichen Weise zu fördern, und man versuchte und verstand trotz aller Ausfuhrverbote seitens der englischen Regierung die erforderlichen Zeichnungen und Maschinen zu erwerben, die man zur Unterstützung der Industrie für notwendig erachtete. Der Aufschwung, den Preussen in gewerblicher und auch in technischer Richtung seit dem Frieden von 1815 genommen hat, ist zum nicht geringen Teil Verdienst der Staatsverwaltung, und immer bleibt dieser Aufschwung unlöslich mit dem Namen von Peter Christian Beuth verknüpft. Er kämpfte dafür, dass der Staat der jüngeren Generation die Kenntnisse übermitteln sollte, durch die sie befähigt ward, die Maschinen, die man benötigte, selbst herzustellen. Er war der Gründer des Gewerbeinstituts in Berlin (1821), aus der dann die technische Hochschule hervorging, eine Tat von weitreichendster Bedeutung. Auf seine Initiative und hauptsächlich unter Beihilfe königlicher Beamten wurde auch „der Verein zur Beförderung des Gewerbefleisses in Preussen" im Jahre 1822 gegründet.

Es ist natürlich nicht möglich, hier jene Zeitperiode eingehender zu besprechen, in der unter Mithilfe des Staates die Technik in Preussen sich zu entwickeln begann, jene Periode, in die die Einführung der Dampfkraft in den Verkehr fällt. Leicht war diese Entwickelung nicht gewesen, es galt grosse und viele Widerstände zu besiegen, aber die Macht des Gedankens war zu gross, als dass irgendeine Macht der Erde seine Verwirklichung hätte hemmen können, und der preussische Kronprinz hatte das richtige getroffen, als er bei der Eröffnung der ersten preussischen Eisenbahn im Jahre 1839 dem ersten dahinrollenden

Digitized by Google

men, wurde das Schwimmgerüst wieder verankert, und nunmehr wurde Wasser in die Kähne eingepumpt, und zwar so lange, bis das sich senkende Schwimmgerüst den Gitterträger auf das feste Abbruchgerüst, dessen Oberkante in annähernd gleicher Höhe mit der Unterkante der alten Strassenbrücke lag, absetzte. Dadurch wurde das Schwimmgerüst frei, und das Spiel konnte von neuem beginnen.

Die Beseitigung der rechtsseitigen Trägeröffnung hatte eine Stunde, die der linksseitigen, die dem Abbruchsgerüst am fernsten lag, 2½ Std. Zeit in Anspruch genommen. Die Beseitigung der mittleren Oeffnungen dauerte je 40 Minuten.

An der Hohenzollernbrücke sind verbaut worden: rd. 11 500 cbm Werksteine, 46 500 cbm Beton, 8600 cbm Ziegelsteinmauerwerk, 610 t Profileisen für die Tiefgründung und 160 t sonstiges, im Mauerwerk vermauertes Eisen mit einem Kostenaufwand von 3 530 000 Mk. Es kostete danach 1 cbm Werksteine 151 Mk., 1 cbm Beton 24 Mk., 1 cbm Ziegelmauerwerk 28 Mk. und 1 t Profileisen für die Senkkasten 430 Mk. Das Eisenwerk für die Ueberbauten kostete ohne Fahrbahn und ohne Wahrschaudienst 412 Mk. die Tonne. Das Gesamtgewicht betrug 16 560 t, wofür im ganzen 4 290 000 Mk. gezahlt wurden. Die Gesamtkosten der Brücke betrugen demnach mit Ausschluss der Reiterstandbilder und Verwaltungskosten rd. 13,3 Millionen Mark.

Unser Titelbild gibt eine Ansicht des überaus wirkungsvollen linksrheinischen Portals der Hohenzollernbrücke, die in Gegenwart Seiner Majestät des Deutschen Kaisers dem Verkehr feierlichst übergeben wurde.

Feuerlose Lokomotiven.

Von Diplomingenieur John, Charlottenburg.

Mit 2 Abbildungen.

Trotzdem die feuerlose Lokomotive an sich keine neue Erfindung ist, sind ihr Wesen und ihre Einrichtungen weiteren Kreisen noch wenig bekannt, da die Zahl der in letzter Zeit erschienenen Veröffentlichungen nur gering, und der Stoff teils zu oberflächlich, teils auch nur als Reklame einzelner Firmen behandelt worden ist.

Unter einer feuerlosen Lokomotive versteht man eine Lokomotive ohne Feuerung, welche den zur Speisung der Zylinder erforderlichen Dampf nicht selbst erzeugt, sondern einer anderen Dampfquelle entnimmt und im Rezipienten, d. i. dem gutisolierten Kessel mit sich führt. Andere Vorschläge, wie Kohlensäure oder Ammoniak als Triebmittel zu verwenden, sind über die ersten Versuche nicht hinausgekommen. Auch die noch am meisten von diesen Systemen verwendete, mit Dampf arbeitende Natronlokomotive von Honigmann hat keine betriebsmässige Anwendung gefunden, weil die den Dampf aufnehmende Natronlauge die Metalle stark angreift und deshalb die Metalldichtungen in kurzer Zeit zerstört.

Zuge nachschauend die Worte sprach: „Diesen Karren, der durch die Welt rollt, hält kein menschlicher Arm mehr auf."

Auf keinem Gebiete der Technik sind ihre Beziehungen zum Staate so sinnfällig in die Erscheinung getreten, wie gerade auf dem des Eisenbahnverkehrs, wo der Staat nicht allein Aufsichtsorgan, sondern auch Grossunternehmer wurde. In einer Denkschrift, die der preussische Minister der öffentlichen Arbeiten in Preussen vor kurzer Zeit seinem König erstattete, gab er bekannt, dass über eine halbe Million Menschen bei den königlichen Bahnen beschäftigt sind, und dass aus dem Betriebe dieser Bahnen innerhalb des Zeitraums 1900 bis 1910 rund 5,59 Milliarden Mark Ueberschüsse erzielt wurden, von denen 1,72 für Zwecke ausserhalb des Eisenbahnbetriebes verfügbar blieben. Welche Bedeutung erlangt der Staat nicht für die Technik durch seine grossen Flotten- und Häfenbauten, durch seine militärische, namentlich artilleristische Ausrüstung, durch seine Gewerbeaufsicht, durch seine Zollgesetzgebung, durch seine Handelsverträge und in den letzten Zeiten auch durch seine Arbeiterschutzgesetzgebung. Die Frage, inwieweit der Staat die Technik beeinflussen soll, ist eine noch immer umstrittene, noch immer nicht endgültig gelöste, und vielleicht wird sie auch nie endgültig gelöst werden, angesichts der sich ewig erneuernden, sich immerfort abwechselnden Verhältnisse. Adam Smith, der grosse Vorkämpfer des Freihandels, hatte auch für die Technik vollste Unabhängigkeit und Entwickelungsfreiheit verlangt, dem Staate billigte er nur drei Aufgaben zu: Verwaltung der Gerechtigkeit, Schutz vor dem Einbruch anderer Staaten und Erhaltung gewisser öffentlicher Werke, die sich für den einzelnen nicht rentieren, für die Gesamtheit aber unentbehrlich sind, z. B. Leuchttürme, Strassen, öffentliche Gewerbeschulen u. dgl. Und an Smith schloss sich auch eine Zeit der schrankenlosen Ungebundenheit in der Technik an, bis man dann bald darauf wieder begann dem unbeschränkten Wettbewerb Grenzen zu ziehen. Es begann die Zeit der Zusammenschlüsse, der Kartellierungen, der Trustbildungen, der Syndikate, und wie sie sonst heissen mögen, die Vereinigungen zu gemeinsamem Betriebe mit mehr oder weniger eng gezogenen Schranken, die Zeit, in der wir jetzt leben. Und nach wie vor ertönt die Frage: welche sind die eigentlichen Aufgaben des Staates in der Technik, wie weit soll sein Einfluss reichen?

Wir befinden uns in einer Epoche, in der ganz neuartige Erscheinungsformen des volkswirtschaftlichen Lebens mit einer starken Entwickelung der Technik auf allen Gebieten zusammenstossen. Und dabei stehen wir, es ist das schon oft gesagt worden, erst am Anfange noch ungeahnter Entwickelungsmöglichkeiten. Hierdurch wird der Techniker vor neue Aufgaben gestellt und einer fernen Zukunft, die heute noch niemand mit Sicherheit vorherzusagen weiss, ist die Entscheidung vorbehalten, ob der Techniker aus eigener Kraft diesen Aufgaben wird gerecht werden können oder ob er der Beihilfe des Staates nicht wird entraten können, und in welchem Masse. Dass sich alle diese Fragen auch nicht innerhalb der Grenzen eines Landes, eines Staates werden restlos lösen lassen, ist angesichts der weltwirtschaftlichen Beziehungen untereinander, selbstverständlich. Schon der Staatsrechtslehrer Johann Kaspar Bluntschli kam zu dem Schlusse: „Die national beschränkten Staaten haben nur relative Wahrheit und Geltung, der Denker kann in ihnen noch nicht die Erfüllung der höchsten Staatsidee erkennen. Der vollkommene Staat ist der körperlich sichtbaren Menschheit gleich, der Weltstaat oder das Weltreich ist das Ideal der fortschrittlichen Menschheit. Die unbesiegbare Zeit arbeitet unablässig fort, die Völker einander näher zu bringen, und das allgemeine Bewusstsein der menschlichen Gemeinschaft zu wecken." Hierin sieht Bluntschli eine natürliche Vorbereitung einer gemeinsamen Weltordnung.

Wohl keine andere Wissenschaft ist gleich der Technik zufolge ihres universalen Charakters befähigt, dieses Weltreich vorzubereiten. Ob ihr diese Aufgabe aber je gelingen wird?

Dr. A. M.

*

Digitized by Google

Von allen Bauarten feuerloser Lokomotiven hat sich nur die einfachste, die Heisswasserlokomotive, Bauart Lamm-Francq, als lebensfähig und zweckmässig erwiesen.

Diese Erfindung stammt aus Amerika. Im Jahre 1872 nahm der Zahnarzt Dr. Emil Lamm ein Patent auf die von ihm gemachte Erfindung, stark erhitztes Wasser als Wärmespeicher zu verwenden und aus diesem den Dampf zum Betriebe einer kleinen Lokomotive zu entnehmen. Derartige Maschinen, in denen man das Wasser auf 200° erhitzt, wurden im Jahre 1873 auf den Strassenbahnen in New Orleans in Betrieb gesetzt. Sie arbeiteten aber wenig wirtschaftlich.

Bereits im Jahre 1875 wurde die Lammsche Maschine durch den französischen Ingenieur Francq verbessert. Während die Füllung bisher durch heisses Wasser erfolgte, leitete Francq Dampf in die mit Wasser gefüllten Behälter und erhitzte auf diese Weise das Wasser auf eine Temperatur von 200° bei einem Druck von 15 Atm.

Dieses Prinzip liegt auch den heutigen Ausführungen der feuerlosen Lokomotiven zugrunde. Sie sind also gewissermassen Akkumulatormaschinen; ihr Kraftvorrat besteht aus einer über den Siedepunkt von 100° C erhitzten Wassermenge, deren Temperatur einem gewissen Dampfdruck entspricht und die den Dampf für die Arbeit der Maschine abgibt.

Die Abb. 1 veranschaulicht eine feuerlose Lokomotive der Lokomotivfabrik von Henschel & Sohn, Cassel, für den Verschiebedienst auf normalspurigen Gleisen. Sie besteht aus einem zylindrischen Kessel mit Dom ohne Siederohre und Speiseapparate und dem je nach den Gleisverhältnissen auf zwei oder drei Achsen gelagerten Rahmengestell mit Zylindern und Steuerung.

Mit Rücksicht auf die wechselnden Dampfspannungen werden die Dampfzylinder besonders gross bemessen, damit die Lokomotive selbst bei niedrigem Dampfdrucke eine verhältnismässig grosse Leistung entwickeln kann.

Die Anordnung des Triebwerkes entspricht derjenigen einer gewöhnlichen Lokomotive mit dem Unterschiede, dass die Dampfzylinder nicht, wie sonst üblich, am vorderen, sondern am hinteren Ende der Lokomotive unterhalb des Führerstandes untergebracht werden.

Der das zu erhitzende Wasser aufnehmende Behälter der Lokomotive erhält der verlangten Arbeitsmenge entsprechende Abmessungen, die unter Umständen sehr erheblich sein können. Er wird von einem zylindrischen Walzenkessel mit gewölbten Böden an beiden Enden gebildet. An der einen Stirnwand befindet sich eine Einsteigöffnung mit Mannlochverschluss, durch welche der Kessel befahren werden kann. Am oberen Kesselteil, möglichst in seiner Längsmitte, sitzt der Dampfdom, von dessen höchster Stelle der Dampf zu den Zylindern geleitet wird. Das Kesselinnere wird je nach seiner Grösse durch ein oder mehrere bis zum Dampfraum reichende Wände — sog. Schlingerbleche — in mehrere Teile zerlegt, um Schwankungen der verhältnismässig grossen Wassermenge bei plötzlichen Stössen zu vermeiden. Der Dampf aus der ortsfesten Kesselanlage wird durch Anschluss der Dampfleitung an das meist an der Stirnfläche des Kessels angebrachte Absperrventil in den Behälter geleitet.

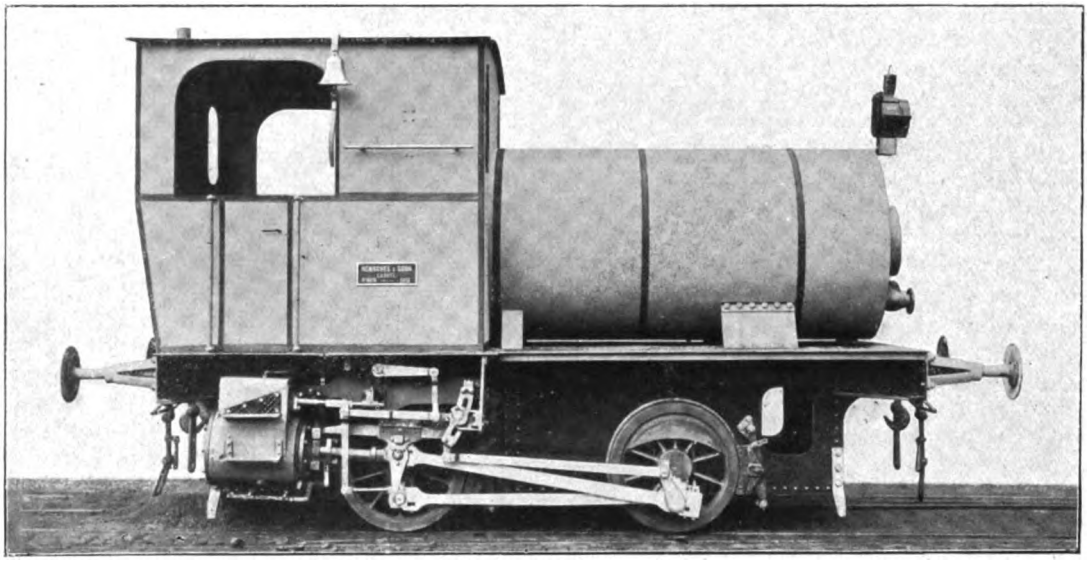


Abb. 1. Feuerlose Lokomotive von Henschel & Sohn in Cassel.

Ueber die Dauer der Betriebsfähigkeit entscheiden die Verhältnisse. In den meisten Fällen hält eine Füllung einen halben Tag vor. Sie muss erst wieder erneuert werden, sobald der Dampfdruck auf etwa 1 Atm. gesunken ist. Die Maschine kann aber bis herab zu etwa 2 Atm. Lasten ziehen und mit einem niedrigeren Dampfdrucke sich selbst noch einige hundert Meter weiter fortbewegen.

Um eine möglichst innige Vermengung des Dampfes mit dem Wasser im Behälter zu erreichen und die Fülldauer nach Möglichkeit abzukürzen, wird vielfach an das an der Stirnfläche des Kessels angebrachte Absperrventil ein Rohr im Kesselinnern angeschlossen, welches, nach unten gerichtet, auf seiner über das ganze Kesselinnere reichenden Länge mit Löchern versehen ist, die nach dem Boden des Behälters zu liegen und mit zunehmender Entfernung vom Absperrventil einen immer grösseren Durchmesser erhalten.

Da beim Austritt des Dampfes aus den kleinen Löchern des Zuführungsrohres das am Boden des

Digitized by Google

Kessels befindliche Wasser in wirbelnde Bewegung gerät und hierdurch Anfressungen des Kesselbleches hervorgerufen werden können, werden, um diese zu vermeiden, zwischen Zuführungsrohr und Kesselboden leicht abnehmbare Schutzbleche angeordnet.

Besondere Sorgfalt erfordert die Isolierung des Dampfbehälters der feuerlosen Lokomotive. Gut bewährt hat sich die Methode der dreifachen Bekleidung des Behälters. Zunächst wird in einem Abstande von 25—30 mm von der Aussenfläche des Kesselmantels eine Wand aus dünnen Eisenblechen mittels Distanzstiften angeordnet; zwischen dieser und der Kessel-Aussenwand ist dann zunächst die auch bei gewöhnlichen Feuerlokomotiven übliche Luftschicht als Isolierung nach aussen hin wirksam. Auf diesen Blechmantel wird dann ringsherum eine etwa 30 mm starke Filzschicht gelegt, und über diese ein zweiter Blechmantel gezogen. Ausser dem präparierten Kesselfilz werden auch Pyroisolit-Asbest-Glimmerplatten zur Isolierung verwandt. Wenn die Lokomotive bei normalen Witterungsverhältnissen im Freien unbeschäftigt stehen bleibt, betragen die Spannungsverluste nur $^1/_4$ bis $^1/_3$ Atm. pro Stunde, während eines 3- bis 4 stündigen Stillstandes im Freien also nur etwa 1 Atm. Bei einer abends mit rund 5 Atm. Betriebsdruck in einem wind- und wettersicheren Schuppen eingestellten Lokomotive beträgt der Dampfverlust während der Nacht nicht mehr als etwa $1^1/_2$—2 Atm. Die Lokomotive ist somit am Morgen mit 3 Atm. Betriebsdruck noch arbeitsfähig.

In gleicher Weise wie die Dampfbehälter werden auch die Dampfzylinder sorgfältig durch Umhüllung mit einer Filzschicht und darüber liegendem Blechmantel gegen Wärmeverluste geschützt.

Während des Betriebes schafft sich die feuerlose Lokomotive ein weiteres Wärmeschutzmittel in dem sich aus dem Wasser absetzenden Kesselstein.

Während bei den gewöhnlichen Feuerlokomotiven die rechtzeitige Entfernung des Kesselsteines eine wichtige und für die Erhaltung der Leistung der Maschine unerlässliche Forderung dargestellt, wird der Kesselstein bei den feuerlosen Lokomotiven nicht entfernt, da er als Wärmeschutzmasse wirkt.

Für die Wirtschaftlichkeit des Betriebes von Wert ist die Einhaltung des normalen Wasserstandes im Behälter; ist zuviel Wasser im Behälter, so besteht die Möglichkeit, dass zu nasser Dampf in die Zylinder gelangt; ist dagegen zu wenig Wasser im Behälter, so wird seine Kapazität nicht genügend ausgenutzt. Im allgemeinen bleibt der Wasserspiegel im Kessel nahezu konstant, da sich während der Fülldauer das während der Arbeit der Lokomotive in Form von Dampf verbrauchte Wasser selbsttätig durch Kondensation des frischen Dampfes ersetzt. Das Verhältnis zwischen Wasser- und Dampfraum im Behälter ist ein Ergebnis praktischer Beobachtung. Am vorteilhaftesten hat sich im Betriebe ein Füllungsverhältnis erwiesen, bei dem der Behälter bis zu $^3/_4$ seines Inhalts mit Wasser gefüllt wird, während $^1/_4$ als Dampfraum zur Verfügung steht. Wird der Wasserraum geringer bemessen, so wird auch die Leistungsfähigkeit des im Behälter eingeschlossenen Wassers geringer. Die Lokomotive wird also nicht voll ausgenutzt. Wird andererseits dem Behälter mehr Wasser zugeführt, so verringert sich der Dampfraum und man erhält zu nassen Dampf in den Zylindern.

Was die Berechnungen der feuerlosen Lokomotiven anbetrifft, so müssen sie mit erheblich grösserer Sorgfalt ausgeführt werden, als dies bei den gefeuerten Lokomotiven im allgemeinen der Fall ist. Während bei den letzteren hauptsächlich festzustellen ist, welche Last auf einer gewissen grössten Steigung mit einer gewissen grössten Geschwindigkeit zu befördern ist, muss bei den feuerlosen Lokomotiven auch untersucht werden, wie lange die Lokomotive die angegebene Zugleistung mit einer einmaligen Füllung verrichten kann, bevor sie von neuem geladen werden muss. Da es ihr im Gegensatze zur gefeuerten Lokomotive unmöglich ist, aus eigener Kraft die verbrauchte Energiemenge zu erneuern, sie also beim Ausgehen der Dampfkraft hilflos liegen bleibt, muss eingehend festgestellt werden, ob die Lokomotive überhaupt imstande ist, mit dem vorgesehenen Zuge mit Sicherheit die ganze vorhandene Strecke zurückzulegen.

Das Verkennen dieser wichtigen Tatsachen ist früher vielfach die Ursache zu Misserfolgen gewesen. Daraufhin ist dieses besonders wirtschaftlich arbeitende Transportmittel von vielen Seiten ungünstig beurteilt worden.

In allen Fällen muss der Behälter der feuerlosen Lokomotiven so gewählt werden, dass er gegenüber der normalen Durchschnittsbeanspruchung einen gewissen Kraftüberschuss enthält. Mit einer derartigen Mehrleistung muss besonders im Eisenbahnbetriebe stets gerechnet werden, denn bereits ungünstiges Wetter, wie Wind und Schnee, bedingen eine erhöhte Kraft zur Fortbewegung eines Zuges.

Die feuerlosen Lokomotiven werden im allgemeinen mit Vorteil angewandt, sobald die verlangte Arbeitsleistung zu gering ist, um den Betrieb mit einer gewöhnlichen Lokomotive noch wirtschaftlich erscheinen zu lassen. Hauptsächlich kommt der Rangierbetrieb auf industriellen Werken aller Art, und auch die Beförderung von Zügen auf den meist kurzen normal- oder schmalspurigen Anschlussbahnen in Betracht, welche die Werkgleise mit den Linien der Haupt- und Nebenbahnen verbinden und auf denen Lasten mit der für Rangierarbeit üblichen Geschwindigkeit zu befördern sind. Es handelt sich hierbei um häufig auf längere oder kürzere Zeit unterbrochene Arbeiten. Für viele Betriebe, insbesondere feuergefährliche (Sprengstoffabriken) hat sich die feuerlose Lokomotive geradezu als das einzig mögliche mechanische Beförderungsmittel erwiesen, da weder Funkenauswurf noch Gas- oder Rauchentwicklung stattfinden kann. Aus diesen Gründen eignen sie sich auch für Bergwerke und Tunnels. Für eine möglichst vorteilhafte Ausnutzung dieses Lokomotivtyps dürfen die zu befahrenden Strecken keine grösseren Steigungen besitzen. Das Vorhandensein einer Kesselanlage zur Entnahme des zur Füllung der Lokomotive erforderlichen Dampfes ist hierbei Bedingung, doch ist es unter Umständen auch angängig, den zum Speisen des Rezipienten benötigten Dampf dem Kessel einer Lokomobile zu entnehmen.

Die besonderen Vorteile der feuerlosen Lokomotiven bestehen darin, dass sie jederzeit in Betrieb gesetzt werden können, und dass für ihre Wartung kein geprüfter Führer erforderlich ist, sondern dass jeder einigermassen gewandte Arbeiter mit der Leitung und Bedienung der Maschine betraut werden kann. Ein besonderer Heizer ist

Digitized by Google

nicht erforderlich. Auch kann die Lokomotive unter Dampf ohne Aufsicht stehen bleiben.

Als normalspurige Lokomotiven für den Verschiebedienst finden feuerlose Lokomotiven überaus häufig Verwendung. Für diesen Lokomotivtyp ist die in Abb. 1 dargestellte Maschine charakteristisch.

Der Behälter der Lokomotive hat 3 cbm Wasserinhalt und 1 cbm Dampfraum. Zu einer Füllung von 2 bis 11 Atm. Dampfdruck sind etwa 350 kg Dampf von 12 Atm. Spannung erforderlich. Die Lokomotive ist imstande, eine angehängte Bruttolast von 100 t mit einer Füllung auf ebener Strecke etwa 9500 m weiterzuziehen, wobei der Dampfdruck von 11 auf 2 Atm. sinkt. Die Steuerung ist nach Bauart von Heusinger angeordnet und wird durch ein Händel bewirkt. Sämtliche Triebwerksteile sind aussenliegend angeordnet, sodass ihre Schmierung und Reinhaltung keinerlei Schwierigkeiten verursachen. Der Radstand beträgt 1800 mm.

dienung der Lokomotive erforderlichen Einrichtungen ausgerüstet. Das Dienstgewicht beträgt 15 t. Die Laufräder haben 500 mm Durchmesser, die Triebräder 650 mm. Der feste Achsenstand beträgt 1400 mm, der totale 2800 mm. Mit der Lokomotive können noch Kurven mit nur 15 m Radius befahren werden.

Um zu verhindern, dass durch Dampfwolken der freie Ueberblick des Führers beeinträchtigt wird, ist die Lokomotive zwecks Niederschlagens des Auspuffdampfes mit einem Kondensator ausgerüstet. Wie aus der Abbildung ersichtlich, besteht diese Vorrichtung aus einer Anzahl auf dem Kessel der Lokomotive liegender Rohre, welche beim Hindurchströmen des Auspuffdampfes dessen Wärme an die Aussenluft abgeben. Das nach dem Durchströmen entstandene Gemisch von Wasser und Dampf sammelt sich in einem im vorderen Teile des Lokomotivrahmens angeordneten Behälter. Der Dampf, der sich noch nicht niedergeschlagen hat,

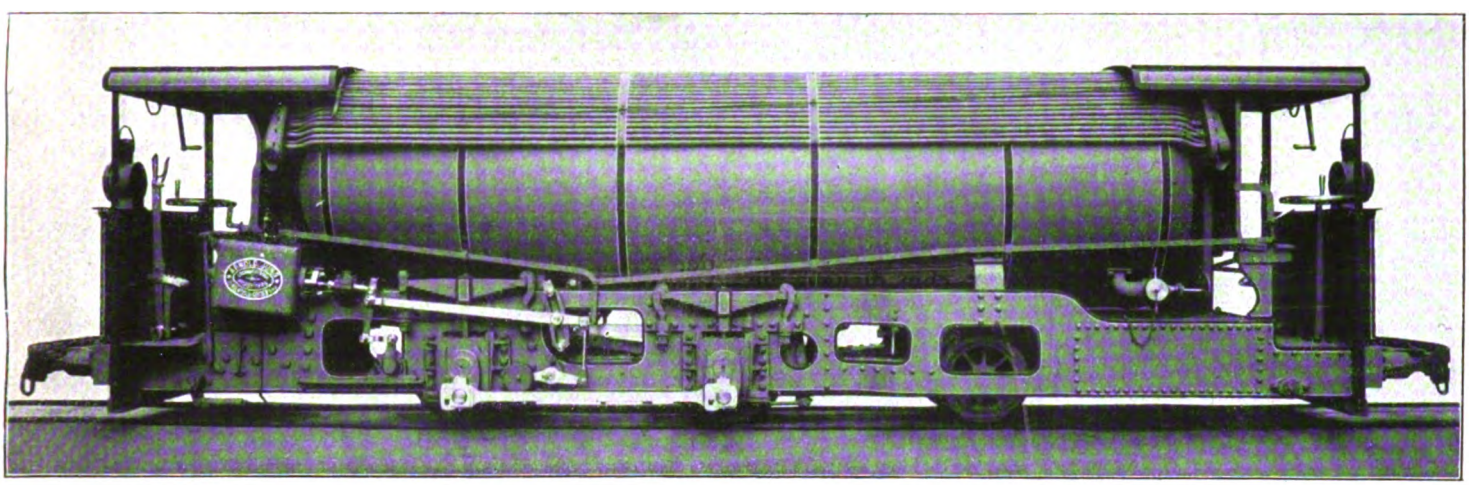


Abb. 2. Schmalspurige feuerlose Lokomotive (700 mm Spurweite) von Arnold Jung in Jungenthal bei Kirchen a. d. Sieg.

Feuerlose Lokomotiven sind selbst für sehr geringe Spurweiten konstruiert worden. Eine derartige schmalspurige Maschine für eine Spurweite von nur 700 mm veranschaulicht die Abb. 2. Diese, eine eigenartige Bauart aufweisende Lokomotive der Lokomotivfabrik Arnold Jung in Jungenthal bei Kirchen a. d. Sieg bietet insofern besonderes Interesse, als sie für den Stollenbetrieb unter Tage bestimmt ist.

Der Stollen, in dem die Lokomotive verkehrt, ist 4500 m lang und hat in der Richtung Stollenmundloch-Füllort ein grösstes Gefälle von 1 : 50. Der Höhenunterschied der Endstationen beträgt etwa 70 m. Auf dieser Strecke schleppt die Lokomotive pro Kesselfüllung bei 12 Atm. Dampfanfangsspannung eine Zuglast von 25 t hin und zurück mit einer stündlichen Geschwindigkeit von etwa 12 km. Durch das Stollenprofil war grösste Höhe und Breite der Lokomotive gegeben, und zwar durfte eine Höhe von 1950 mm und eine Breite von 1350 mm nicht überschritten werden. Um diese geringe Breite bei einer Spurweite von nur 700 mm einhalten zu können, mussten die Zylinder von 400 mm Durchmesser und 320 mm Kolbenhub innerhalb der Rahmen angeordnet werden.

Die Lokomotive ist an beiden Enden mit je einem Führerstande versehen, um dem Führer das Uebersehen der Strecke in jeder Fahrtrichtung zu gestatten. Jeder Führerstand ist mit den zur Be-

scheidet sich hier vom Wasser und entweicht geräuschlos durch ein aus diesem Behälter geführtes Rohr, während das Kondenswasser durch ein Ueberlaufrohr abgeleitet wird.

Wie bei den »gefeuerten« Kranlokomotiven mit Dampfkran lässt sich auch die feuerlose Lokomotive mit diesem Hebezeug kombinieren, wodurch sich ihre Verwendung besonders wirtschaftlich gestaltet.

Während in den meisten Fällen von Verwendungsarten feuerloser Lokomotiven im allgemeinen bereits von vornherein ortsfeste Kesselanlagen von genügender Leistung zur Abgabe des erforderlichen Dampfes vorhanden sind, ist auf einem Eisenerzbergwerk in Norwegen eigens für den Betrieb mit feuerlosen Lokomotiven eine besondere Kesselanlage errichtet worden.

Von einer elektrisch betriebenen Transportanlage, wie sie zuerst vorgesehen war, wurde Abstand genommen, da einerseits häufig eine Verlegung der Gleise und damit eine Veränderung der Oberleitung nötig geworden, und weil andererseits diese Oberleitung bei den vorzunehmenden Sprengungen leicht Beschädigungen ausgesetzt gewesen wäre.

Das in Frage kommende Eisenerzbergwerk wird nach vollständigem Ausbau das Erz auf sechs Grubenfeldern gewinnen. Diese sämtlichen Felder sind durch Gleise untereinander und mit der Aufbereitungsanstalt verbunden. Die einzelnen Felder

Digitized by Google

liegen von letzterer etwa 700 bis 2300 m weit entfernt. Mit einer Ausnahme werden die Erze zur Aufbereitungsanstalt im Gefälle befördert, so dass nur die leeren Wagen auf den ziemlich beträchtlichen Steigungen von max. 36 : 1000 hinaufzuziehen sind. Beim Befahren dieser Steigung mit beladenem Zuge von der einen Grube aus wird eine Vorspannlokomotive benutzt. Zunächst sind für diese Anlage acht feuerlose Lokomotiven vorgesehen.

Das Leergewicht der Lokomotive beträgt rund 22 400 kg, ihr Dienstgewicht etwa 33 000 kg. Der Raum des Rezipienten ist mit 13 cbm, der höchste Dampfdruck mit 14 Atm. bemessen. Die Zylinder haben einen Durchmesser von 550 m und 500 mm Kolbenhub. Der Raddurchmesser beträgt 1000 mm und der Radstand 2800 mm.

Die Dampfzentrale ist so gelegt, dass die Lokomotiven zum Zwecke der Nachfüllung möglichst bequem von den einzelnen Feldern zur Füllstation gelangen können. Im ganzen sind fünf Füllmaste angeordnet, so dass im Bedarfsfalle fünf Lokomotiven gleichzeitig an die Dampfleitung angeschlossen werden können.

Trotz der eigens errichteten Kesselanlage hat sich auch hier die Wirtschaftlichkeit des Betriebes mit feuerlosen Lokomotiven ergeben.

Die ausserordentliche Wirtschaftlichkeit dieses Beförderungsmittels im Vergleich zu gefeuerten Lokomotiven und zum Pferdebetrieb geht aus folgenden Zusammenstellungen hervor.

Als Beispiel soll eine feuerlose Lokomotive mit einem Behälterinhalt von 4,5 cbm dienen, die während eines Arbeitstages etwa 40 PS/Std. zu leisten hat, und zwar zwei Stunden am Vormittag und zwei am Nachmittag in Betrieb ist. Sie soll bei einem Dienstgewichte von 16 000 kg bei ihrer Verschiebearbeit mindestens 6 beladene Staatsbahnwagen im Gesamtgewicht von 140 t in Bewegung setzen können. Der tägliche Dampfverbrauch beträgt bei 40 PS/Std. = 40 · 23 = 920 kg Dampf, wozu noch ein durch Spannungsverluste infolge Wärmeausstrahlung bedingter Mehrverbrauch an Dampf hinzukommt. Während des 20 stündigen Stillstandes beträgt er erfahrungsgemäss 20/4 = 5 at = 392 kg Dampf. Der absolute, mit 0,30 M. für 100 kg Dampf einschliesslich aller Nebenkosten anzusetzende Dampfverbrauch beträgt also 1312 kg. Ausser den angegebenen 4 Stunden muss der Führer noch eine weitere Stunde für das Putzen und Nachsehen der Maschine verwenden. Da die Kosten für Reparaturen und Ersatzteile nur gering sind, braucht hierfür und für die Amortisation nur ein Satz von 5 % des Anschaffungspreises der Lokomotiven angenommen zu werden, entsprechend der Hälfte des für Feuerlokomotiven üblichen Betrages. Danach stellt sich der jährliche Betriebskostenbetrag für eine feuerlose Lokomotive, wie folgt:

Dampfverbrauch 300 · 13,12 · 0,30 . . .	1180 M.
1 Führer, 5 Stunden pro Tag 300 · 5 · 0,40	600 „
Schmier- und Putzmaterial pro Tag M. 1	300 „
Reparaturen und Ersatz 5 % von M. 11 000	550 „
Amortisation 5 % von M. 11 000	550 „
Verzinsung 5 % von M. 11 000	550 „
Sa.	3730 M.

oder pro Arbeitstag rund M. 12,50.

Eine entsprechende Feuerlokomotive von 50 PS benötigt bei gleichem Anschaffungspreis für die gleiche Tagesleistung von 40 PS/Std. = 40 · 2 = 80 kg mittlerer Steinkohle, wozu für das Anheizen vor Beginn der Arbeit noch 100 kg Kohle und für die Unterhaltung des Feuers in den Arbeitspausen weitere 40 kg kommen. Die Kostenrechnung mit einer Feuerlokomotive stellt sich daher folgendermassen:

Kohlenverbrauch 300 · 2,20 · 2	1320 M.
1 geprüfter Heizer bzw. Führer	1500 „
Schmier- und Putzmaterial, pro Tag M. 1,50	450 „
Reparaturen und Ersatz 10 % von M. 11 000	1100 „
Amortisation 10 % von M. 11 000	1100 „
Verzinsung 5 % von M. 11 000	550 „
Sa.	6020 M.

oder pro Arbeitstag rund M. 20.—

Es ergibt sich also bei sorgfältiger und vorsichtiger Ansetzung der einzelnen Posten, dass der Betrieb mit der feuerlosen Lokomotive in dem als Beispiel gewählten Falle bei gleichen Leistungen um etwa 37,5 % billiger ist als bei Verwendung einer Feuerlokomotive. Daneben aber geniesst man die dem Systeme der feuerlosen Lokomotive innewohnenden Vorteile und muss weiter in Erwägung ziehen, dass die Feuerlokomotive mindestens 1½—2 Stunden vor Beginn der Arbeit angeheizt werden muss, um rechtzeitig verwendungsbereit zu sein, während bei der feuerlosen Lokomotive 10—15 Minuten genügen, um dieselbe zum Beginn der Arbeit bereit zu haben.

Noch ungünstiger stellt sich das Verhältnis der Betriebskosten, wenn der Verschiebedienst mit Pferden ausgeführt wird.

Selbst, wenn man in der Lage ist, die Tagesarbeit anstatt wie vorgesehen in 4 Stunden zu erledigen, diese auf die doppelte Arbeitszeit zu verteilen, so werden noch immer 5—6 Pferde zur Bewältigung der Tagesarbeit erforderlich sein. Dann stellt sich die Rechnung, wie folgt:

Futter und Unterhalt für 6 Pferde 365 · 1,50 · 6	3285 M.
2 Kutscher à M. 2,50 pro Tag 365 · 2,50 · 2	1825 „
Geschirr und Beschläge 365 · 0,25 · 6 . . .	547 „
Amortisation 20 % von M. 3000	600 „
Reserve für Unfälle, Beschädigungen usw. 5 %	150 „
Verzinsung 5 % von M. 3000	150 „
Sa.	6557 M.

Das macht pro Arbeitstag rund 22 M., entsprechend einem Mehr von etwa 80 % gegenüber dem Betriebe mittels feuerloser Lokomotive und von etwa 10 % bei Verwendung der Feuerlokomotive. Dazu ist der Betrieb ein viel umständlicherer und muss auf den ganzen Tag verteilt werden.

Gegenüber den anderen Systemen von motorischen Transportmitteln, den Benzin- und elektrischen Lokomotiven, weisen die feuerlosen Lokomotiven die wertvollen Eigenschaften der denkbar grössten Einfachheit auf, des Fehlens empfindlicher Maschinenteile wie Zündvorrichtungen oder Akkumulatorelemente, ferner auch die Unabhängigkeit von jeder Oberleitung. Wenn die Betriebsverhältnisse daher die Verwendung einer feuerlosen Lokomotive überhaupt gestatten, so kann sie mit günstigem Erfolge zu den mannigfaltigsten Zwecken Verwendung finden.

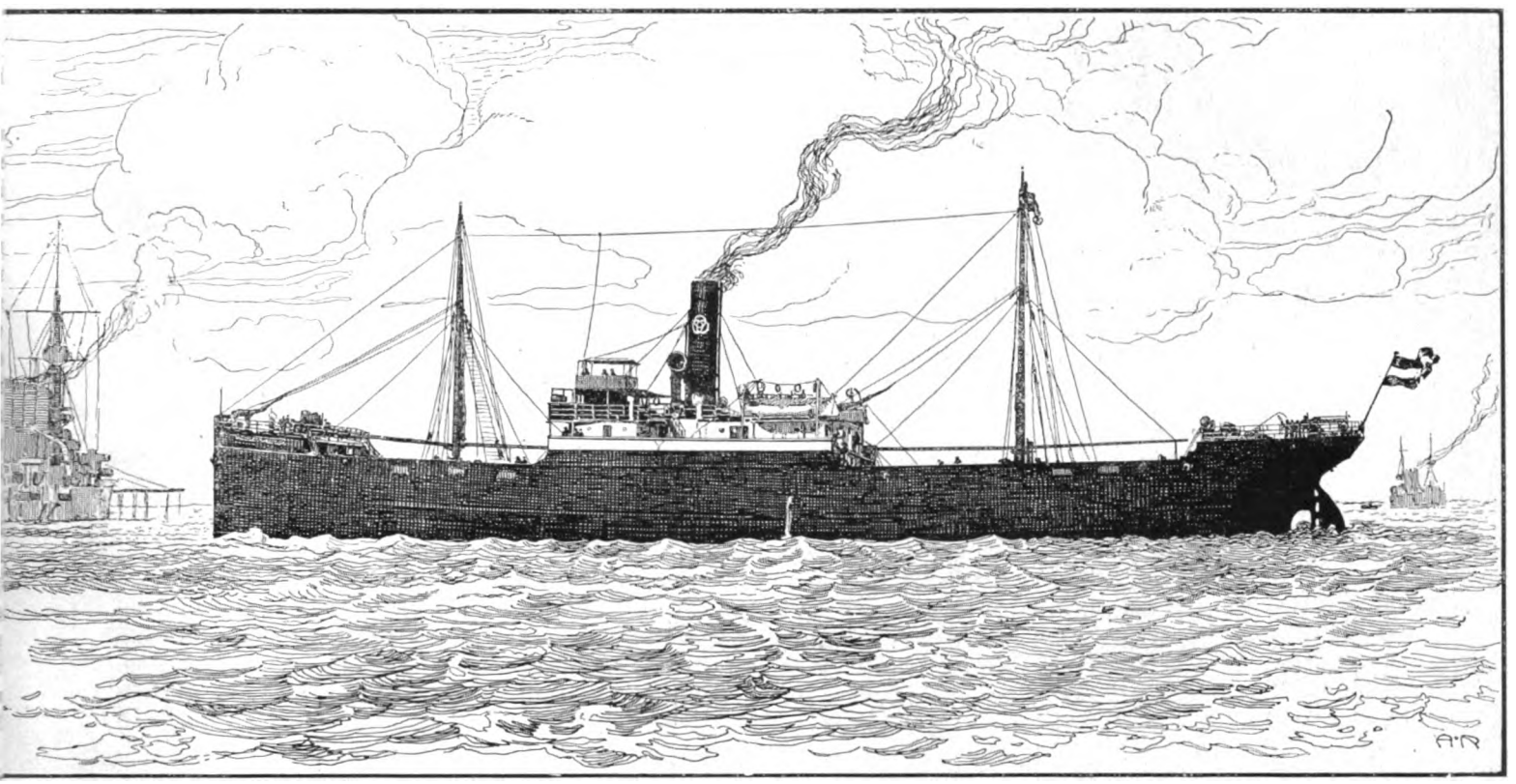
Digitized by Google

Der Kruppsche Erzdampfer „Dr. Adolf Schmidt".

Mit 1 Abbildung.

Der auf der Germaniawerft für Rechnung der Fried. Krupp Aktiengesellschaft gebaute und nach einem früheren Direktor derselben benannte Erzdampfer „Dr. Adolf Schmidt", von 3650 Tonnen Tragfähigkeit, ist für die Reise nach den in Spanien gelegenen Kruppschen Erzgruben bestimmt. Die Abmessungen sind 87,32 m × 13,1 m × 5,7 m. Die Maschine leistet 1000 i. PS. Die Geschwindigkeit beträgt 9,5 sm., die Vermessungsgrösse 2246,8 Br. Reg. t. Für die Fahrt ohne Ladung kann das Schiff einen Wasserballast von 946 t Wasser mitnehmen. Hierfür vorgesehene Tanks gewähren dem Schiff die für die Leerfahrt erforderliche Seetüchtigkeit. Die zwei grossen Laderäume von je 28 m Länge werden durch je zwei grosse Luken von 7,04 und 6,0 m Länge bedient und können im Bedarfsfalle durch Holzschotte unterteilt werden. Durch diese grossen Luken ist es möglich, das Schiff in kurzer Zeit (4 Stunden) mit Erz vollzuschütten und zu entladen. Letzteres erfolgt mittels der an den beiden kräftigen Lademasten angebrachten vier Ladebäume, die von sechs Dampfwinden (von Schärfe & Co. in Lübeck) bedient werden; die Entladung kann aber auch mittels Greifer oder anderer mechanischer Förderwerke geschehen.

Das Schiff ist als Eindeckschiff gebaut, infolge dessen liess sich ein freier, vom Boden bis zum Deck reichender Laderaum schaffen. Nur sechs kräftige Raumstützen sind zur Absteifung des Decks in jedem Raum vorgesehen. Der Antrieb des Schiffes erfolgt durch eine mittschiffs stehende Dreifachexpansionsmaschine von 1000 i. PS. Die Zylinderdurchmesser sind: Hochdruckzylinder = 500 mm, Mitteldruckzylinder = 600 mm, Niederdruckzylinder = 1350 mm Durchmesser, der Hub beträgt 1000 mm. Zwei Zylinderkessel von 3252 mm Länge und 4100 mm äusserem Durchmesser sowie ein kleiner Hilfskessel von 2708 mm Länge und 2700 mm äusserem Durchmesser liefern den erforderlichen Dampf. Die Kohlenbunker vermögen insgesamt 591 t Kohlen zu fassen, was einer Reisedauer von etwa 35 Tagen entspricht. Die Besatzung besteht aus 23 Mann. Die Bauzeit betrug etwa 12 Monate.



Der Erzdampfer „Dr. Adolf Schmidt" der Fried. Krupp Aktiengesellschaft.

Friedrich der Grosse als Förderer von Industrie und Technik.

Von M. Geitel.

Mit Abbildungen. (Nachdruck verboten.)

(Fortsetzung.)

Die Industrie hob sich von Jahr zu Jahr. Im Jahre 1776 zählte man in Berlin, Potsdam, Coepenick und Frankfurt in der Seidenindustrie 1838 tätige Stühle, im Jahre 1780 schon 2733, im Jahre 1785 2935. Im Jahre 1768 hatte der König die preussische Bank begründet, die sich in der Folge als sehr segensreich erwies, im Jahre 1772 war die Seehandlung begründet worden, anfangs nur für den Salzhandel, später diente sie industriellen Zwecken überhaupt. An dem System der Transito-

Digitized by Google

zölle wurde festgehalten, nur Königsberg, Breslau und wenige westpreussische Grenzstädte durften mit ausländischen Waren handeln; mit Polen, welches der wichtigste Käufer für Preussen war, wurde ein Handelsvertrag geschlossen, nach dem preussische Waren nur 2 Prozent, ausländische aber 12 Prozent Eingangszoll zahlten.

Was Friedrich erhofft, erwünscht und angestrebt hatte, verwirklichte sich. Als er im Jahre 1740 die Regierung angetreten hatte, war die preussische Handelsbilanz stark passiv, beim Ende seiner Regierung war sie hoch aktiv; es gab einige, die den Ueberschuss auf 4 Millionen Taler schätzten, während andere ihn auf 5 Millionen Taler veranschlagten. Dieser Ueberschuss war nicht so sehr eine Folge des gestiegenen Exports, als eine Folge des gewachsenen inländischen Bedarfs, der von inländischen Fabriken gedeckt wurde. Die Bevölkerung hatte sich vermehrt, am Ende des 17. Jahrhunderts waren 900 Menschen auf eine Quadratmeile gekommen, am Ende des 18. Jahrhunderts waren es 1800.

Die Saat Friedrichs ging erst nach seinem Tode in voller Herrlichkeit auf. Im Jahre 1796 zählte man bereits in den oben genannten Städten über 4200 Seidenwebstühle, Berlin trat damals in brillante und zum Teil sieghafte Konkurrenz mit Frankreich; Hamburg und Sachsen waren beide bereits weit überholt. Im Jahre 1800 kam in Berlin auf je vier Einwohner ein Gewerbsgehilfe, ein Verhältnis, das fast so gut ist wie das heutige (1 : 3,8). So stark hatte sich Berlin gewerblich entwickelt. Da kam die französische Invasion, dann kamen die schrecklichen Jahre 1805 bis 1813, und das glänzende Gebäude friederizianischer Gewerbepolitik brach zusammen. Am Ende des 18. Jahrhunderts war Berlin als Industriestadt verhältnismässig bedeutender gewesen, als im Jahre 1866.

Die Belebung und Stärkung der Woll- und Leinenindustrie, die Neuschaffung der Seidenindustrie sind die bedeutendsten Ergebnisse der friederizianischen Industrialisierungspolitik. Im Jahre 1785, also kurz vor dem Ableben des Königs, teilte der Minister von Herzberg in einer seiner Akademiereden zu Königs Geburtstag folgende Betriebsstatistik der preussischen Fabriken im preussischen Staate mit: Es waren beschäftigt in der Leinenindustrie 80 000 Arbeiter an 51 000 Stühlen, in der Wollindustrie 58 000 Arbeiter an 18 000 Stühlen, in der Seidenindustrie 6000 Arbeiter an 4200 Stühlen, in der Baumwollindustrie 7000 Arbeiter an 2700 Stühlen, in den Lederfabriken 4000 Arbeiter, in der Fabrikation von Eisen, Stahl, Kupfer und anderen Metallen 3000 Arbeiter, in der Tabakindustrie 2000 Arbeiter, in der Runkelrübenzuckerindustrie ca. 1000 Arbeiter. Die Zahl der industriellen Arbeiter betrug 165 000, der Wert der Produktion 30 Millionen Taler. Das ist viel und lässt die Bedeutung Friedrichs II. für die preussische Industrie im hellsten Lichte strahlen. Aber es ist nicht alles, nicht einmal das wichtigste; denn schwerer noch fällt in die Wagschale, dass Friedrich dem durch und durch agrarischen Preussen den Geist grossindustriellen, fabrikmässigen Betriebes erst eingeimpft hat, er hat einen kapitalkräftigen und intelligenten Unternehmerstand geschaffen und eine Masse von disziplinierten, zum Teil hochqualifizierten Arbeitern, die er erst an andauernde, industrielle Arbeit gewöhnte. Er hat auch zuerst das System der staatlichen Fürsorge für industrielle Betriebe, das erst in den letzten Jahrzehnten wieder zum Durchbruch gelangte, herangebildet, und er hat nicht allein mit Schutzzöllen und Einfuhrverboten gearbeitet — das hätte ein anderer schliesslich auch vermocht —, er hat persönlich mit dem ganzen Aufgebot seiner ganz ungewöhnlich grossen Geisteskraft mitgearbeitet, er, „der erste Diener des Staates". Nichts war ihm zu klein, niemand war ihm zu gering, niemals fühlte er sich zu hoch und zu erhaben, als dass er sich nicht für alles interessiert hätte. Er baute den Arbeitern Häuser, er gab ihnen Arbeitsgerät, Vorschüsse, er kümmerte sich um ihre Beschwerden und Sorgen, er half ihnen Absatzmärkte suchen, er schickte ihnen die Preiskurante ins Haus, um sie über den besten Ankauf der Rohmaterialien auf den besten Märkten zu informieren, er studierte die Zollisten, er zog durch seine diplomatischen Agenten in der ganzen Welt Erkundigungen ein, um alles zu erfahren, was möglicherweise „seinen" Fabrikanten nützen könnte, er belebte den Unternehmungsgeist, es gab Zeiten, wo sein Kabinett wie ein grosses kaufmännisches Kontor aussah. — —

Bei seinen leider nicht von Erfolg gekrönten Bemühungen um die Verwirklichung der von ihm geplanten grossartigen Fontänenanlagen von Sanssouci hatte Friedrich der Grosse eine, wenn auch nur oberflächliche Bekanntschaft mit der um jene Zeit in England sich allmählich immer mehr verbreitenden „Feuermaschine", der Dampfmaschine, gemacht. Die damalige Zeit stand im Zeichen des Kampfes zwischen Handarbeit und Maschinenarbeit, der infolge des Auftretens der ersten Dampfmaschine und deren Vervollkommnung durch James Watt in ein neues, entscheidendes Stadium getreten war. Schon früher war dieser Kampf auf einzelnen Gebieten der Gewerbetätigkeit entbrannt, so z. B. in der Textilindustrie. Hier waren zuerst im Jahre 1579 in Danzig die ersten Bandwebstühle bekannt geworden und von hier nach England übertragen. Sie erhielten ihren Antrieb durch die Hand oder den Fuss des Arbeiters, während alle übrigen Bewegungen rein mechanisch ausgeführt wurden. Diese Bandstühle oder Bandmühlen ersetzten so viele menschliche Hände und machten so zahlreiche Arbeitskräfte brotlos, dass sie im Jahre 1719 in Deutschland verboten wurden.

Zu Friedrichs Zeiten begann man den Segen der Maschine richtig zu würdigen, und jener erkannte mit scharfem Blick die Ursache der industriellen und technischen Uebermacht Englands in der dort üblichen rationellen Anwendung der Maschine. Er entsandte daher einen kundigen Fachmann nach England, um dort das Maschinenwesen zu studieren und erprobte Maschinen nach Preussen zu schaffen.*) Rödenbeck**) berichtet, dass im Jahre 1784 allein auf die Beschaffung englischer Spinnmaschinen für die Manchesterfabrik in Berlin die Summe von 10 000 Talern aufgewendet wurde.

Friedrichs Interesse für die Dampfmaschine wurde, nachdem diese durch James Watt binnen kurzem auf eine hohe Stufe der Vollkommenheit gebracht war, gelegentlich der Förderung ge-

*) Friedrich der Grosse und die Maschine. Monatsschrift für deutsche Beamte. 1884.

**) Finanzsystem Friedrichs des Grossen. Berlin 1835.

Digitized by Google

weckt, die er dem Bergbau und der Metallgewinnung und -Verarbeitung zuteil werden liess.

Bei diesem von grossartigem Erfolg gekrönten Unternehmen zeichnete sich besonders der spätere Staatsminister Freiherr vom und zum Stein, der Minister von Heinitz und der Oberforstmeister Rehdantz aus.*) An Heinitz erliess Friedrich unter dem 15. Juni 1779 eine auf die Hebung der Montanindustrie hinzielende Instruktion, nachdem er schon im Jahre 1753 den Wunsch geäussert hatte, es möchten in Schlesien staatliche Hochöfen errichtet werden zur Lieferung von Kriegsmaterial und zur Bekämpfung des Wettbewerbs der österreichischen Eisenindustrie.

Die zu Malapane und auf der Kreuzburger Hütte stehenden Hochöfen konnten während des Siebenjährigen Krieges nur 180 Wochen lang arbeiten und wurden wiederholt vernichtet. Die Auffindung ergiebiger Erzlägerstätten und schutzzöllnerische Massnahmen hatten die erfreuliche Folge, dass sich der schlesische Bergbau erfolgreichst entwickelte. Dieser Aufschwung begann mit dem Jahre 1768, und die Eisenwerke waren, um einen Ausspruch Friedrichs zu gebrauchen, nicht mehr dazu da, um ewig Bomben zu giessen.

Im Jahre 1785 waren in Oberschlesien 47 Hochöfen und 185 Eisenhämmer in Betrieb, und man begann damals, allerdings sehr vorsichtig, dort auch mit der Fabrikation von Stahl.

Von grosser Wichtigkeit war auch die im Jahre 1784 erfolgte Wiederinbetriebnahme der unter Wasser stehenden Tarnowitzer Bleigrube. In dem westlichen Teile der Monarchie, in der Grafschaft Mark und in Westfalen, hob sich der Steinkohlenbergbau ebenfalls zu früher nicht geahntem Umfang. In den Jahren 1737—1787 stieg in der Grafschaft Mark die Steinkohlenförderung von 467 874 Scheffel auf 1 707 461 Diese erhöhte Steinkohlenförderung war im Westen falens betrug sie jährlich 172 940 Scheffel. Der Saalekreis förderte jährlich 100 000 Scheffel, die dort für industrielle Zwecke verbraucht wurden.

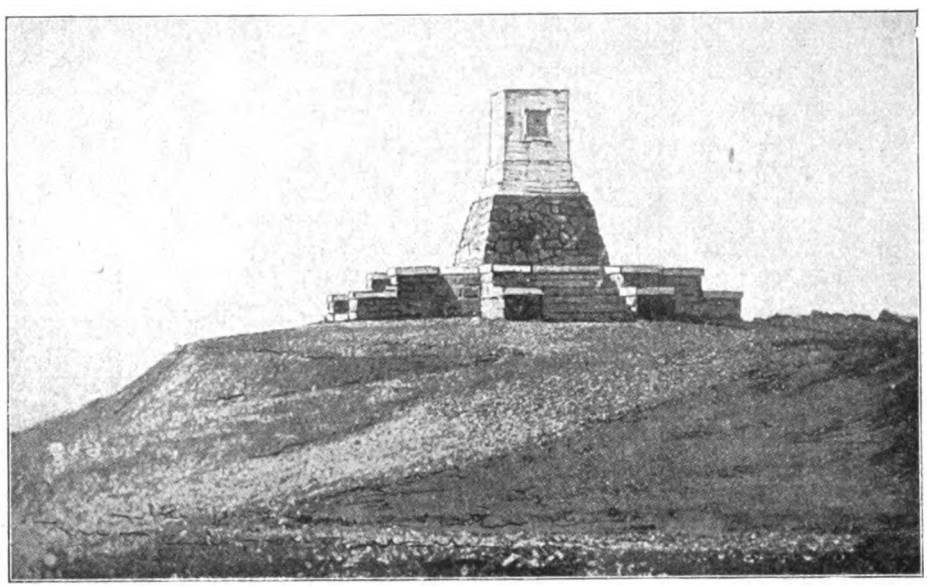
*) Koser, König Friedrich der Grosse. Stuttgart und Berlin 1903.

Diese erhöhte Steinkohlenförderung war im Westen zum grossen Teil durch den beginnenden Holzmangel begünstigt. Ein solcher Mangel lag dagegen in Oberschlesien nicht vor, und infolgedessen liess die dortige Kohlengewinnung einen solchen Aufschwung nicht erkennen. Um die englischen Dampfmaschinen an Ort und Stelle kennen zu lernen, entsandte Friedrich den Oberbergrat Waitz, Freiherrn von Eschen, und den Bauinspektor Bücking nach England, deren Studien von Erfolg gekrönt waren. Am 25. Mai 1780 richtete Friedrich aus Körbelitz, wo er Truppenbesichtigungen abhielt, an den Minister von Heinitz folgende Order:*)

„Es hat der verstorbene Geheime Rath Gansauge auf seine Kosten eine Feuer-Maschine bei seinem Kohlenbergwerk zu Altenweddingen erbauen lassen, um damit das Wasser aus der Grube zu heben, welches auch mit dem besten effect verführt worden; Nur ist solche noch nicht so ganz dauerhaft befunden worden; Wenn aber dieses annoch zu bewirken, so würde davon bey denen Bergwerken zu Wettin und Rothenberg, auch bei den Gradierwerken zu Schönebeck und selbsten bey dem Steinbruch in hiesiger Provinz,**) mit grossem Nutzen Gebrauch gemachet werden können, um das Wasser herauszuschaffen: Ich habe Euch demnach hierdurch auftragen wollen, diese Feuer-Maschine genauer zu examiniren und zu sehen, was daran fehlet und wie das abzuändern und die Maschine in die gehörige Ordnung zu bringen, dass solche bei allen Bergwerken dazu gebraucht werden kann, um das Wasser herauszubringen. Ihr werdet Euch also angelegen seyn lassen, Euch dieser Sache gehörig zu unterziehen und zu suchen, diese Feuer-Maschine in einen ordentlichen und dauerhaften Stand zu bringen, worüber ich dann Euren Bericht erwarten will."

Am 30. Mai, fünf Tage später, genehmigte Friedrich aus Potsdam, dass die bereits genannten

*) Monatsschrift für deutsche Beamte, a. a. O.
**) Rüdersdorf.



Das bei Hettstedt vom Thüringer Bezirksverein Deutscher Ingenieure errichtete Dampfmaschinen-Denkmal.
Mit gütiger Erlaubnis der Redaktion der Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure.

Digitized by Google

Sachkundigen, der Oberbergrat von Eschen und der Bauinspektor Bücking die Gansaugesche Maschine verbessern sollten. Dem Minister von Heinitz wurde zugleich nochmals zur Pflicht gemacht, „bey allen den Werken, wo das Wasser aus den Gruben zu schaffen und wo es sich thun lässet, mit Nutzen und effect gebraucht werden können," derartige Maschinen zu benutzen. Friedrich ist es dann noch beschieden gewesen, zu erleben, dass unter seiner Regierung — am 25. August 1785 — die erste in Preussen erbaute Dampfmaschine im Burgörner Revier bei Hettstedt in Betrieb gesetzt wurde. Die Ausführung dieser Maschine erfolgte durch Bücking auf Grund der von ihm in England gesammelten Erfahrungen. — Unsere Abbildung stellt das vom Thüringer Bezirksverein Deutscher Ingenieure diesem Ereignis gewidmete Denkmal dar.

Eine der Lieblingsschöpfungen Friedrichs bildete die Königliche Porzellanmanufaktur. Die im Jahre 1751 von Wegely angelegte Porzellanfabrik hatte ihren Betrieb wieder eingestellt. Während der Besetzung Sachsens erhielt nun Friedrich Kenntnis von der Fabrikation des Meissner Porzellans, infolgedessen Gotzkowsky im Jahre 1767 in Berlin mit der Herstellung von Porzellan beginnen konnte. Nach dem Hubertusburger Frieden kaufte Friedrich die Gotzkowskysche Fabrik zum Preise von 225 000 Talern an und brachte sie alsbald zur höchsten Blüte.

Interessant ist die Stellung, welche Friedrich zu der Frage einer Kriegsflotte Preussens einnahm: „Ich glaube nicht", so äusserte er sich*) „dass man in diesem Lande sich jemals überreden lassen soll, eine Kriegsmarine zu schaffen. Hier die Gründe. Es gibt in Europa an grossen Flotten die englische, die französische, die spanische, die dänische, die russische. Niemals werden wir ihnen gleichkommen können; wenn wir also mit ein paar Schiffen den anderen Nationen immer unterlegen bleiben, so wäre die Ausgabe unnütz. Dazu kommt, dass das Geld, welches eine Flotte kostet, uns nötigen würde, die Landtruppen zu verringern, dass das Land nicht bevölkert genug ist, um Rekruten für das Heer und Matrosen für die Schiffe zu liefern, und endlich, dass die Seeschlachten selten entscheidend sind. So dass ich folgere, es ist besser, die erste Armee Europas zu haben, als die schlechteste Flotte unter den Seemächten."

Dabei war der Schiffbau und die Schiffahrt Preussens keineswegs unbedeutend. Wie Koser mitteilt, wurden gegen Ende der Regierung Friedrichs in Ostpreussen (Königsberg, Memel und Pillau) jährlich etwa 20 Schiffe vom Stapel gelassen. Der Schwerpunkt des Schiffbaus lag in Stettin, wo beispielsweise im Jahre 1765 21 Schiffe im Bau begriffen waren, worunter sich einige für Holland und Frankreich bestimmte Indienfahrer befanden. Alsbald wurden auch auf Staatskosten grosse Handelsfregatten zum Verkaufe nach dem Auslande erbaut, insbesondere dann, als im Jahre 1772 die Seehandlung ins Leben gerufen war. Der Schiffbau erreichte seine höchste Entfaltung zur Zeit der Seekriege in den Jahren 1780 bis 1782. In letztgenanntem Jahre wurden an 21 Orten Pommerns 99 Schiffe im Werte von 1 Million Taler erbaut. Innerhalb 6 Jahren wurden 113 Seeschiffe für 872 970 Taler an das Ausland verkauft. Nach den Ermittelungen des Ministers von Heinitz betrug die Zahl der Seeschiffe in Preussen und Litauen 90 mit 814 Matrosen, in Ostfriesland 892 mit 5395 Matrosen. Die Gesamtzahl der ein- und auslaufenden Schiffe hatte sich allerdings gegenüber der dem siebenjährigen Kriege vorausgehenden Zeit verringert; dafür war die Grösse der Schiffsgefässe erheblich gestiegen. Im Jahre 1751 verfügte Stettin nur über 2 Schiffe von mehr als 100 Lasten; 1786 war diese Zahl auf 78 gestiegen. Die Ein- und Ausfuhr Stettins stieg von 300 000 Talern im Jahre 1739 auf 4½ Millionen Taler im Jahre 1786.

Das Bild von Friedrichs allumfassender Tätigkeit wäre ein unvollkommenes, wenn nicht auch auf die weitgehende Fürsorge hingewiesen würde, die jener dem Wegebau, dem Postwesen und dem Kanalbau widmete.

(Schluss folgt.)

*) Fridericus Rex. Leipzig 1907.

Der Grubenbetrieb in Deutsch-Südwestafrika.

Das Bild, das der Bergbau in Deutsch-Südwestafrika darbietet, ist ein wesentlich anderes als das in Südafrika, in Johannesburg und Kimberley. Es berechtigt zurzeit nicht zur Annahme, dass je hier ein zweites Johannesburg entstehen wird. Man schürft ja bekanntlich jetzt in der Kolonie auch auf Diamanten, man sucht nach Erzen, und von wirklicher Bedeutung ist der Kupfererzbergbau. Einige alte Gruben wurden wieder in Betrieb gesetzt, die Gorubmine bei Swakopmund wird ausgebeutet, in Otjisongati wird in kleinem Massstabe nach Kupfer gegraben. Bedeutend ist der Kupferbergbau der Otavi-Minen- und -Eisenbahngesellschaft, der die Gruben in Otavi, Klein-Otavi, Guchab und Tsumeb gehören. (Bezirk Groot-Fontein.) Um diese Gruben betreiben zu können, hat die Gesellschaft die 580 Kilometer lange Bahn von Swakopmund nach Tsumeb erbaut, wo bereits in grösserem Massstabe Kupfer gewonnen wird, und im Jahre 1909 hat die South-West-Africa Comp. durch eine 91 Kilometer lange Bahn Otavi mit Groot-Fontein verbunden.

Schon im Jahre 1887 wurden Kupfererzproben aus Deutsch-Südwestafrika nach Berlin gebracht, ohne dass sie hier genügende Beachtung gefunden hätten. Englische Fachleute waren es, welche die Kupferproben eingehend untersuchten und dann in Tsumeb die Kupfererzmassen erschlossen. Der erste Abbau ergab ein sehr kupferarmes Erz, das kaum abbauwürdig war, aber durch seine grosse Menge immerhin einen bedeutenden Wert darstellte. In einem tieferen Niveau fand man reichhaltigeres Erz. Jedenfalls war es ein Verdienst der deutschen Kolonialregierung, dass es ihr gelang, zu veranlassen, dass die Verwaltung der Otaviminen in deutsche Hände überging. Schon dadurch allein, dass die lange, schmalspurige Bahn von Deutschen gebaut wurde, dass die Schienen, alle Eisenkonstruktionen, das rollende Material in Deutschland angefertigt wurden, ist der Verdienst für Material und Arbeit in Deutschland geblieben.

Jedenfalls haben die Otaviminen einen ganz besonderen Wert für Deutschland, denn sie stärken die ohnedies viel zu schwache deutsche Kupferproduktion. Deutschland verbraucht mehr als 20 Prozent der Weltkupfererzeugung und erzeugt höchstens 5 Prozent. 15 Prozent der Welterzeugung oder drei Viertel seines Verbrauches muss es

Digitized by Google

aus dem Ausland beziehen. Dass da jede Steigerung der Kupfererzeugung nur willkommen sein muss, versteht sich von selbst.

Die Kupfergruben-Betriebsstätte Tsumeb ist zwar Stadt, kann aber auf diesen Namen keinen Anspruch machen, selbst nicht in einem Lande, in dem man sonst mit diesem Namen nicht eben sparsam umgeht und oft Stadt nennt, was in Deutschland Dorf oder Flecken genannt würde. Von Industrie oder Handel kann nur insofern die Rede sein, als sie vom Rahmen des Kupferbergwerkes mit eingeschlossen sind. An einem Hügel, an dessen Fuss Erz im Tagbau gewonnen wird, liegen die Schmelzöfen, Aufbereitungswerkstätten und dergleichen. In einem grösseren Abstande davon liegen einige Häuser, die Wohnung des Direktors, des Arztes und das ziemlich gross angelegte Spital. Vor diesen Gebäuden breitet sich eine Senkung aus, in der eine Anzahl Häuser stehen, das Postgebäude, die Polizeibaracke und die Messe für die Beamten. Auf der andern Seite der Mulde stehen ein paar kleine Häuser, in denen sich Verkaufsgeschäfte befinden, eines davon gehört der Kolonialgesellschaft, ein anderes der Damara- und Namaqualand-Gesellschaft, dann sind einige Essbuden vorhanden, und das einzige aber recht gute Hotel in Tsumeb. Ein paar Schritte davon befindet sich schon der grosse Wald. Denn dieser Kupferdistrikt befindet sich nicht in Steppenlandschaft, sondern in der grossen Waldgegend des Nordens, wo das Holz sehr reichlich ist. Selbst die Sohle der Mulde, wo sich Tsumeb befindet, ist mit Gestrüpp bedeckt. Zwischen dem Buschwerk stehen kleine Häuschen mit winzigen schiessschartenartigen Fensteröffnungen. Früher wohnten dort die weissen Arbeiter, jetzt sind die Häuschen meist leer, denn die Gesellschaft hat grössere, einstöckige Häuser mit Veranden für die Arbeiter erbauen lassen. In jedem Zimmer wohnen ein oder zwei, durchwegs unverheiratete Arbeiter. Die eingeborenen, farbigen Arbeiter, meistens Ovambos, leben in kleinen selbsterrichteten Hütten, werden aber jetzt bereits in grössere Häuser einkaserniert. Man hofft, sie dadurch besser am Ausreissen verhindern zu können, denn der Eingeborene ist kein Freund von Arbeit. Wenn es ihm nur einigermassen möglich ist, bricht er aus, kommt allerdings nach einiger Zeit wieder, wenn er Geld braucht. Jedenfalls ist er ein unsicherer Kantonist. Daher kommt es, dass manchmal 700 bis 800 Arbeiter beschäftigt sind, manchmal auch nur 400. Damit er so wenig als möglich bares Geld bekommt, wird er von der Gesellschaft ganz verpflegt und erhält nur seinen Monatslohn, ungefähr 20 bis 25 Mark ausbezahlt. Die Arbeiter sind meist durch Vermittlung der Missionare auf drei Monate angeworben, halten es aber fast nie so lange aus; nach Erhalt des ersten oder zweiten Monatsgehaltes reissen sie gewöhnlich aus.

Anders sind die Arbeitsverhältnisse der Weissen. Sie haben meist dreijährige Verträge, werden auf Kosten der Gesellschaft zugeführt und nach Ablauf der dreijährigen Arbeitszeit wieder zurückgebracht. Die Löhnung beträgt 10 bis 15 Mark pro Tag, wobei aber zu berücksichtigen ist, dass die Kosten für Verpflegung ziemlich hoch sind. Zum Teil bietet ihnen die Gesellschaft Verpflegung zum Preise von 3—4M. pro Tag, wer aber lieber in den Speisehäusern essen will, findet auch dort annehmbare Verpflegung.

Dass Tsumeb sich je zu einer Stadt entwickeln sollte, selbst wenn der Bergwerkbetrieb sich noch weitaus vergrössern würde, ist nicht anzunehmen. Es wird wohl immer Grubendorf bleiben, denn zu einer Ansiedlung von Kaufleuten und Händlern ist zu wenig Raum vorhanden. Auch fehlt die Möglichkeit zur Entwickelung eines etwas lustigeren und fröhlichen Lebens. Weder das Hotel, noch ein Verkaufsladen dürfen alkoholische Getränke verkaufen, schon wegen der einheimischen Arbeitsbevölkerung, die vor jeder Berührung mit Alkohol bewahrt bleiben muss. Die weissen Angestellten und Arbeiter können bei der Gesellschaft selbst alkoholische Getränke kaufen, aber nur in einem verhältnismässig geringem Ausmasse, das streng kontrolliert wird.

Wenn man daher erwartete, die Erfolge der Otavi-Gesellschaft im Bergbau werden einen Umschwung in den gesamten südwestafrikanischen Wirtschaftsverhältnissen hervorbringen, es werden Ansiedlungen entstehen, in denen sich allmählich Handel und Industrie einleben werden, so sieht man sich — wenigstens bis jetzt — getäuscht, und es ist nicht anzunehmen, dass eine baldige Zukunft da wesentlich andere Verhältnisse schaffen wird. Wohl sind einige Farmen entstanden, streckenweise sogar recht viele, nicht aber wegen des Bergbaues und der damit verbundenen Ansammlung von vielen Menschen an einem Punkte und der Möglichkeit den Farmprodukten in grösserer Menge dort Absatz zu verschaffen, sondern wegen der Bahn und der dadurch gebotenen Möglichkeit der Verbindung mit grösseren Ansiedlungen und der Küste.

Selbstverständlich würde man fehlgehen, wollte man den Einfluss der Gruben des Bezirkes Groot-Fontein für die ganze Entwickelung des Schutzgebietes unterschätzen. Wären nicht die Kupfergruben vorhanden gewesen und die Möglichkeit, sie mit Erfolg auszubeuten, wäre wohl nie die Bahn von Swakopmund nach Tsumeb und die von Otavi nach Groot-Fontein erbaut worden. Dieser Bahnbau stellt das erste grosszügige Unternehmen dar, das bisher von einer Privatgesellschaft im Schutzgebiet errichtet wurde, und es ist nur bedauerlich, dass es bisher keine Nachahmung fand. Durch die Bahn wurden die fruchtbarsten Teile der Kolonie erschlossen, Gebiete, in denen Ackerbau möglich ist. Hat heute ein Ansiedler in der Nähe der Bahn eine Farm in der Grösse von 300 Hektar, so kann er wohl darauf rechnen, dass sie ihn zu einem beträchtlichen Wohlstand führen wird. Und hinter diesen von der Bahn erschlossenen Gebieten liegt das Gebiet des Okavango mit angeblich sehr bedeutenden Entwickelungsmöglichkeiten.

Johannesburg und Kimberley haben Südafrika langsam umgestaltet und haben Industrien erzeugt und befördert, die in ihrer Art zum Teil einzig in der Welt dastehen. Selbst wenn das letzte Karat Diamanten aus der letzten Schichte blauer Erde gewonnen sein wird, wenn der Witwatersand ein verlassenes Gewirr von Gängen und Stollen bilden wird, einem Bienenhaus vergleichbar, dem aller Honig und Wachs entnommen ist, wird der Einfluss dieser beiden Städte auf das Land noch immer fühlbar sein, und werden sich diese Städte auch ohne Diamanten erhalten. Es wird der Fall sein, obgleich sie Südafrika nicht zu einem Einwanderungslande machen konnten. Nach Südafrika geht der Weisse nur, wenn er hofft, dort gut lohnende Arbeit zu erhalten, um dann nach einiger Zeit mit grösseren Ersparnissen in die Heimat zurückkehren zu können. Das Gros der Arbeiterschaft stellt die eingeborene farbige Bevölkerung. Am Witwatersrand arbeiten ungefähr 160 000 Farbige neben ungefähr 16 000 Weissen, also 10 gegen 1. Der Farbige wird aus allen Teilen Südafrikas geholt, und 60 Prozent von ihnen stammen allein aus Portugiesisch-Südafrika. Er wird als Arbeiter bevorzugt, weil er viel billiger ist als der weisse Arbeiter, abgesehen davon, dass er zu haben ist, was beim Weissen meistens nicht der Fall ist.

In ungefähr ähnlicher Weise entwickeln sich auch die Dinge in Deutsch-Südwestafrika. Die Unternehmungen daselbst sind natürlich verhältnismässig klein gegen die Unternehmungen in Johannesburg und Kimberley, und auch die Kapitalskräfte sind, wenigstens vorläufig, entsprechend geringer. Man hat auch hier einige Zeit lang davon gesprochen, das Land zu einer Kolonie für Weisse zu machen, in der alle Arbeit von Weissen verrichtet und der eingeborene Schwarze völlig ausgeschaltet wird. Aber wenn selbst im Transvaal, wo höhere Produktionskosten lange nicht derart in die Wagschale fallen wie in der deutschen Kolonie, die Idee mit der ausschliesslichen Arbeit der Weissen unausführbar war, um wieviel mehr in Südwestafrika, wo die Produktionsverhältnisse gewiss nicht günstig genug sind, um die Durchführung einer derartigen Arbeitspolitik zu ermöglichen. Bekanntlich werden jetzt auch in Deutsch-Südwestafrika Diamanten gesucht und auch gefunden. Die Aussichten sollen sehr gute sein, und man wird eben ruhig abwarten müssen, was noch die Zukunft bringt. Von gleich grosser Wichtigkeit, wenn nicht von grösserer, erscheint uns hiergegen die Frage nach den schwarzen Diamanten, nach der Kohle, wie ist es hier im Schutzgebiet beschaffen? Vorläufig sind hier nur Vermutungen zulässig. Man glaubt, dass die südafrikanische

Digitized by Google

Kohlenformation sich bis in das Schutzgebiet hinein erstreckt, und hat auch bereits schwarzen kohligen Schiefer gefunden, von dem man annimmt, dass er ein Glied der südafrikanischen Kohlenformation sei. Endgültige Gewissheit könnten nur Tiefbohrungen ergeben, die aber noch nicht gemacht wurden. Dass das Auffinden abbauwürdiger Kohlenflötze eine Industrie begründen und auch erhalten könnte, kann wohl als bestimmt angenommen werden. Heute ist der Preis von Brennstoffen in Südwestafrika noch recht hoch, und in den Otavischmelzhütten stellt sich der Schmelzkoks nahezu viermal so hoch als in Deutschland, trotz der Beförderung mit eigener Bahn. —n—

Wie die Seide nach Europa kam.

Von Ingenieur P. M. Grempe. (Nachdruck verboten.)

Wenngleich unter der Kriegsbeute Alexanders des Grossen aus den persischen Feldzügen auch seidene Stoffe erwähnt werden, so ist es doch zweifelhaft, wann die Seide zuerst nach Europa gekommen ist. In den Berichten über die Kriegsbeute fehlen jedenfalls nähere Angaben über die Beschaffenheit der als Seide bezeichneten Stoffe, so dass eine Nachprüfung dieser Mitteilung nicht möglich ist. Aristoteles und Plinius heben hervor, dass die zuerst auftauchenden chinesischen Seidengewebe aufgetrennt wurden. Die Seltenheit und grosse Kostbarkeit lassen die weitere Bemerkung, dass die einzelnen Fäden gespalten und die so gewonnenen Fädchen zu feineren, beinahe durchsichtigen Geweben verwendet wurden, glaubhaft erscheinen. Tacitus berichtet ausführlich über den Luxus, der mit Seidengeweben getrieben wurde. Das Material hierzu war als Kriegsbeute nach Rom gebracht worden. Caligula, der sich ausschliesslich in Seide kleidete, erhielt den Spottnamen: der Seidene. Trotzdem den Männern die übermässige Verwendung seidener Kleider verboten wurde, nahm dieser Luxus in Rom doch solche Ausdehnung an, dass nicht nur die Lebenden seidene Gewebe trugen, sondern auch die Toten der reichen Volksklassen in seidenen Bestattungsgewändern der Erde übergeben wurden. Da nun damals die Seide in Rom so teuer wie Gold war, so wurden diese Funeralstoffe vielfach ausgegraben und geraubt. Dieser Diebstahl konnte trotz der strengen Gesetze gegen jede Art Leichenschändung nicht unterdrückt werden. Das Kilo Purpurseide kostete in jenen Tagen allerdings ungefähr 4125 Mk. Dieser hohe Preis erklärt es denn auch zur Genüge, dass die Diebe selbst nicht vor dem Erbrechen der Begräbnisse zurückscheuten, um diese Kostbarkeiten an sich zu bringen.

Ueber Ursprung und Herkunft der Seide treffen wir in der Geschichte die verschiedensten Nachrichten an. Herodot hielt die Seide für die Wolle eines wilden Baumes in Indien. Strabo leitete ihre Herkunft von der roten Rinde eines Baumes her. Aristoteles gab zuerst eine Beschreibung des Seidenspinners, die noch nach Verlauf von vier Jahrhunderten von Plinius zitiert wird. Trotzdem sprechen viele bedeutende Männer der damaligen Zeit noch immer von der Seide als sehr feinen Wollgewächsen, die auf Bäumen hervorkommen und mit Wasser angefeuchtet werden müssen, wenn man sie loswickeln will. In diesem Sinne berichten Seneca, Virgil und Claudius. Nach Tatianus ist die Seide aber ein feiner Pflaum, den die Vögel auf den Bäumen zurücklassen und der von den Indierinnen sorgfältig gesammelt wird.

Erst im vierten Jahrhundert nach Christi Geburt gelang es, die Seidenkultur von China nach dem in Buchara belegenen Fürstentum Khotan zu verpflanzen. Den Bewohnern des himmlischen Reiches galt die Zucht der Seidenraupe als ein Geheimnis, auf dessen Verrat die Todesstrafe stand. Der Fürst von Khotan heiratete eine chinesische Prinzessin. Weil diese nun nicht Lust hatte, auf eine Hauptbeschäftigung der Damen ihres Vaterlandes zu verzichten, so schmuggelte sie Raupeneier des Maulbeerspinners über die Grenze. Sie verbarg dieses kostbare Gut in den Blumenkelchen ihres Kopfputzes und widmete sich nun in der neuen Heimat der Pflege der Seidenzucht. Die mutige Dame hatte denn auch die Freude, ihr Unternehmen von Erfolg gekrönt zu sehen. Von Khotan aus hat sich die Seidenzucht allmählich über Zentralasien nach Europa verbreitet.

Zur Zeit der Völkerwanderung lernten auch die barbarischen Völker dieses glänzende und teure Bekleidungsmaterial kennen und schätzen. Als König Alarich im Jahre 409 in Rom war, forderte er für seinen Abzug auch die Lieferung von 4000 seidenen Gewändern. Nach der Wiederherstellung friedlicher Verhältnisse dehnte sich der Handel mit Seidenwaren in ganz Europa aus.

Die byzantinische Seidenmanufaktur wurde von dem Kaiser Justinian eifrig gefördert. Während der Kriege mit den Persern aber mussten die wenigen Webereien infolge des gänzlichen Mangels an Rohmaterial, das sonst durch persische Vermittlung aus Ostasien bezogen wurde, den Betrieb einstellen. Der Preis der Seide stieg daher ausserordentlich. Es gab Zeiten, zu denen das Kilo Seide etwa 14 000 Mk. kostete. Für purpurfarbene Seide musste sogar das Vierfache dieser Summe gezahlt werden. Als sich nun damals zwei Perser erboten, die Seidenkultur nach Byzanz zu verpflanzen, war Justinian hoch erfreut und entliess sie mit den weitestgehenden Versprechungen. Die beiden Männer, die auch als Mönche vom Orden des heiligen Basilius bezeichnet werden, hatten auf ihren Reisen in Ostasien die Seidenzucht kennen gelernt. Im Jahre 552 kehrten sie mit einer Menge Raupeneier in hohlen Bambusstöcken zurück. Leider lässt sich nicht mit Sicherheit feststellen, aus welcher Gegend diese Eier stammten. Die beiden Perser hatten dem Kaiser Aufzucht der Seidenspinner aus den Raupeneiern, die Verspinnung der Raupen und die zweckmässige Behandlung der Kokons vorgeführt. Wenngleich die Aufzucht der asiatischen Eier des Seidenspinners gut gelang, so dauerte es doch noch lange, ehe die griechische Seidenindustrie in der Lage war, den bedeutend gestiegenen Bedarf an Seide im eigenen Vaterlande zu decken.

In China förderte Liguen, der Gründer der Dynastie Tang, die Seidenkultur und Seidenweberei im siebenten Jahrhundert so, dass bis zum zehnten Jahrhundert die Rohseide und die Seidenstoffe Chinas den wichtigsten Artikel für den mittelasiatischen Handel abgaben. Um eine Vorstellung von dem damaligen Verbrauch der Seidenstoffe in China zu geben, seien hier einige Zahlen hervorgehoben. Im Jahre 819 brachte der Statthalter der Provinz Honan dem Kaiser Hien-Tsang 8000 Stück Seidengewebe als Huldigung des Volkes dar; ausserdem wurden die vorhandenen 100000 für später angeboten. Im Jahre 825 schenkte ein Mandarin dem Kaiser King-Tsang eine Million Seidenzeuge. Das verschwenderische Umgehen mit der Seide lässt auf grosse Vorräte und einen bedeutenden Luxus der damaligen Zeit schliessen. Hierfür spricht auch die Tatsache, dass die Seidenzeuge selbst in den mittleren Volksschichten zu einem beliebten Artikel geworden waren. In einem Festaufzug jener Tage wurden z. B. 1500 Wagen gezählt, die mit goldgestickten Seidenbrokaten bedeckt waren. Ausserdem befanden sich im Zuge nicht weniger denn 300 kostbare Seidenschirme. Allerdings tat auch die Regierung alles, um die Seidenindustrie zu fördern. So wurden Ausstellungen veranstaltet und guten Erzeugnissen Prämien verliehen.

Erst im fünften Jahrhundert begann Mittelasien die Seidenzucht auf chinesische Art zu betreiben. Dieses wurde für die Industrie bald von solcher Bedeutung, dass bereits nach Verlauf von zwei Jahrhunderten die Seide das allgemeine Bekleidungsmaterial der Bevölkerung bildete.

Für die Verbreitung der Seide im Abendlande waren die Kreuzzüge von grosser Bedeutung. In Deutschland hatten bereits die Bischöfe von Mainz, Salzburg und Cöln seidene Gewänder aus Byzanz eingeführt. Das seidene Messgewand des Bischfs Willigis von Mainz, dessen Leiche im Jahre 1011 beigesetzt und später ausgegraben wurde,

Digitized by Google

zeigte sich noch nach Jahrhunderten tadellos erhalten. Durch den deutschen Kaiser Otto II. wurde mit byzantinischen Prachtgeweben aus Seide in Deutschland ein grosser Luxus entfaltet.

Die Republik Venedig verdankt die Einführung griechischer Seidenzucht dem Dogen Dandolo, der im Jahre 1204 Webkünstler in seiner Vaterstadt ansässig machte. Während des 13. Jahrhunderts nahm die Entwicklung der Seidenindustrie in Süditalien einen glänzenden Aufschwung.

In Spanien führten die Araber die Seidenkultur, besonders in Andalusien, erfolgreich ein. Spanische Seide wurde um das Jahr 1000 in bedeutenden Mengen ausgeführt. Die Araber können überhaupt das Verdienst für sich in Anspruch nehmen, die Seidenindustrie in den Ländern, die sie erobert hatten, zu hoher Blüte gebracht zu haben. In der mohammedanischen Welt wurde mit den kostbaren Atlasgeweben ein ungeheurer Aufwand getrieben. Man gab jährlich grosse Summen für Vorhänge, Tapeten, Zeltbekleidungen und sonstige Artikel aus golddurchwirkten Seidenstoffen aus. Einer der Khalifen liess im Jahre 964 eine buntfarbene Seidentapete anfertigen, die eine Landkarte mit Abbildungen der Gebirge, Meere, Städte, Flüsse und Strassen darstellte. Die teure blaue Hyazinthenfarbe, die dabei verwendet wurde, steigerte die Herstellungskosten dieser seidenen Landkarte auf 228 800 M.

Die Friesen, die im sechsten Jahrhundert die Seide kennen lernten, führten sie in England und in die Länder am Baltischen Meere ein. Mit der Verbreitung des Christentums treffen wir die Seide im zehnten Jahrhundert bei fast allen Völkern Mitteleuropas an. Zuerst freilich verwandte man Seidengewebe nur in den Kirchen und bei grossen Festen. Als im Jahre 1030 der König Olaf II. von Skandinavien starb, kleidete man seine Ueberreste in purpurne Seidengewänder. Auch in den Königsgräbern bei Jellinge in Jütland sind mit Gold- und Silberfäden durchsetzte Seidengewebe gefunden worden.

Das Färben der weissen Seidenstoffe treffen wir bereits im neunten Jahrhundert in Deutschland und Frankreich an. Im folgenden Jahrhundert lässt das Erzstift Mainz in den Klöstern Seide verweben. Es ist naheliegend, dass ein Stoff von solcher Kostbarkeit und Bedeutung in den verschiedenen Dichtungen des Mittelalters erwähnt wird. So finden wir zum Beispiel im Nibelungen-Lied entsprechende Stellen. Wolfram von Eschenbach glaubt, dass ein bestimmter Seidenstoff — Pfullels — so heiss an Glanz sei, dass ein Strauss seine Eier daran ausbrüten könne. Ein anderer Dichter berichtet, dass der kostbare Seidenstoff im Feuer von Salamandern gewirkt und daher unverbrennlich sei.

Im zwölften Jahrhundert stand die Seidenmanufaktur in Lucca in höchster Blüte. Deutschland bezog von dort fast ausschliesslich seine Seidengewebe. Da die Kunst der Seidenweberei geschickte und leichte Hände verlangte und nicht sehr anstrengend war, so stossen wir bei allen Völkern auf die Tatsache, dass im Seidengewerbe anfänglich fast nur Frauen und Mädchen beschäftigt wurden. Schon in China verwebten Frauen die Seide. Das Statut von Lucca kennt im Jahre 1308 nur Weberinnen und Hasplerinnen. Die Urkunden der Stadt Zürich bringen den Nachweis, dass während zweier Jahrhunderte nur Frauen und Mädchen in der Seidenmanufaktur arbeiteten. Aehnliche Verhältnisse finden wir in Frankreich und in England.

Im Jahre 1333 kostete ein gestreifter Bettvorhang aus Seide in Italien etwa 180 M., im Jahre 1365 ein rotes Seidengewand 100 M. Aus einer polnischen Rechnung wissen wir, dass im fünfzehnten Jahrhundert in Polen ein Pfund schwarzer Seide etwa 42 M. kostete.

Im fünfzehnten Jahrhundert verbreiteten ausgewanderte italienische Seidenweber diese Kunst in Frankreich und in der Schweiz. In Frankreich hatte allerdings Papst Gregor X. in Avignon schon im vierzehnten Jahrhundert versucht, durch sizilianische Weber Seidenweberei betreiben zu lassen. Aber erst als später die Weber-Korporationen Privilegien erhielten und Ludwig XI. im Jahre 1466 alle nach Lyon ziehenden Seidenweber während der ersten zwölf Jahre ihres Aufenthaltes von allen Steuern befreite, blühte diese Industrie in Frankreich auf. Unter Karl VIII. wurden in Nimes grosse Seidenfabriken angelegt. 40 Jahre später befreite das Pariser Parlament die Seidenweber Lyons von allen Abgaben. Dadurch wurde Lyon bald die bedeutendste Industriestadt und der Hauptstapelplatz für Seidenfabrikate aller Länder. Die Bürger dieser Stadt entfalteten einen solchen Luxus mit seidenen Gewändern, dass 446 Seidenfärber beim Einzuge Heinrichs II. im Jahre 1548 in grauen und schwarzen Samtkleidern erschienen. Sechs Jahre nach diesem Einzuge stellte eine Statistik in Lyon 12000 im Gange befindliche Webstühle fest. Unter Ludwig XVI. wurde die vorzüglich weisse Original-Rasse der Seidenraupe Dina aus China eingeführt. Bis dahin waren nur die gelben, grünlichen und gewöhnlichen weissen Rassen kultiviert worden.

In England wurden unter Eduard III. im Jahre 1363 Statuten für das Seidengewerbe vom Parlament erlassen. 90 Jahre später verbot man im Interesse der Londoner Seidenweber die Einfuhr fremder Seidenfabrikate. Karl I. liess noch im Jahre 1630 alle fremden Seidenstoffe konfiszieren.

Der Millotyp (Typen-Flachdruckmaschine).

Mit 2 Abbildungen.

Wir haben seiner schon Erwähnung getan, als wir in No. 7 unserer Zeitschr. von 1911 (1. April 1911) von der Technik im Dienste des Bureaus sprachen. Wir berichteten da von einem neuartigen Kopierapparate, der erreichen will und auch erreicht, dass der Adressat, wenn ihn eines der oft in der Zahl von Tausenden herumflatternden Zirkulare erreicht, den Eindruck empfindet, als sei dieses Zirkular ein express für ihn angefertigter Originalbrief. Der Zweck ist einleuchtend. Ein Zirkular wandert meist ungelesen in den Papierkorb, der Chef, auch sein Vertreter, haben nicht so viel übrige Zeit, um die vielen einlangenden Zirkulare zu lesen. Aber ein an die Firma einlangender Originalbrief muss gelesen werden, man kennt doch nicht seinen Inhalt und, merkt man auch später, dass es eine ganz gewöhnliche Offerte war, wie es wahrscheinlich in vieltausendfacher Vervielfältigung hinaus in die Welt gegangen war und ärgert man sich auch darüber, es gelesen zu haben, tut nichts, der Effekt ist erreicht, es wurde gelesen, man hat seinen Inhalt zur Kenntnis nehmen müssen. Diesen gewiss nicht unvernünftigen Trick setzt man mit dem »Millotyp« in Szene; er ist ein Zwischending einer Schreibmaschine und eine

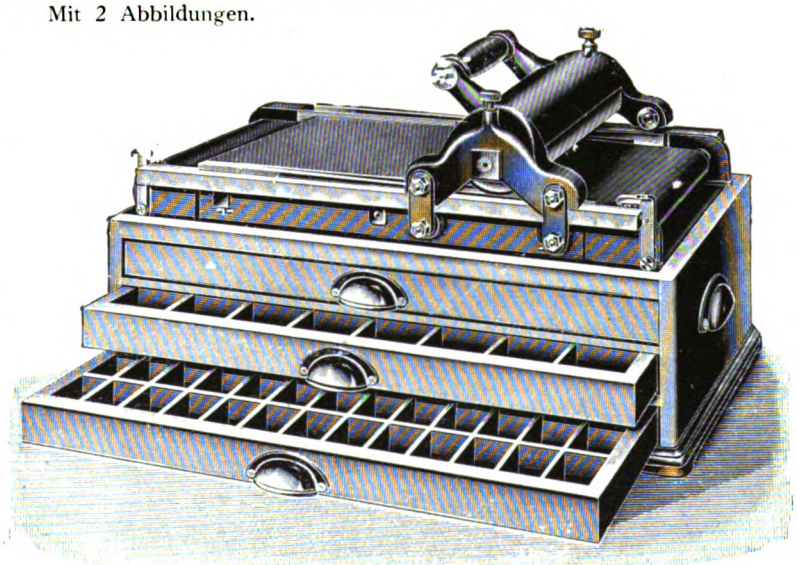


Abb. 1. Der »Millotyp«.

Digitized by Google

Vervielfältigungsapparates, der die Vorteile beider vereint und die Nachteile beider vermeidet. Man könnte gewiss gleichlautende Briefe in unbegrenzter Anzahl mit der Schreibmaschine herstellen, aber diese Briefe kämen viel zu teuer. Ein Vervielfältigungsapparat entspricht wieder nicht den an ihn zu stellenden Anforderungen, weil jedermann sofort erkennt, nicht einen Originalbrief, sondern eine Kopie in Händen zu haben. Auch sind diese Kopien nicht einmal billig, weil man saugfähiges Papier verwenden muss. Der Millotyp dagegen lässt das gewöhnlichste Papier zu, arbeitet sehr rasch (bis zu 1000 Abzüge in der Stunde, behauptet der Fabrikant) und liefert daher sehr billige Abzüge.

Die Arbeitsweise ist eine recht einfache. Es wird auf Grund des Manuskripts in einem sogenannten Setzschiff vermittels Spezialtypen aus Kompositionsmetall der erforderliche Satz hergestellt. Das Setzschiff hat einen Boden und kann daher bequem von einem Platz zum andern befördert werden. Ein grosser Vorzug ist auch der, dass die Fingern angedrückt und nicht gewaltsam angepresst werden. — Nunmehr wird aus der Maschine die vordere Farbbandspule herausgenommen, das Setzschiff in die Maschine gelegt, die Farbbandspule wieder eingesetzt und die Papieranlage- und Abnehmeschiene links zwischen das Setzschiff und die Maschine geklemmt. Die Papieranlageschiene muss natürlich mehr oder weniger weit dem Wagen zugerückt werden, je nachdem man den Briefbogen weiter oben oder weiter unten beschreiben will. Die Abnehmeschiene wird immer etwa 3 cm unterhalb des Satzes eingeklemmt. Beide Schienen haben je vier kleine Nasen, die dazu dienen, dass sich das Farbband bequem unter den Schienen bewegen kann. Hierauf wird das Setzschiff mit den beiden kleinen Keilen rechts festgeklemmt. Man beginnt jetzt mit dem Abziehen; der Bogen wird an der Anlageschiene angelegt und der Wagen über das Papier gezogen; der erste Abzug ist fertig. Zuerst muss man ausprobieren, ob der Druck der Gummiwalze der richtige ist, denn sie kann durch die linke und

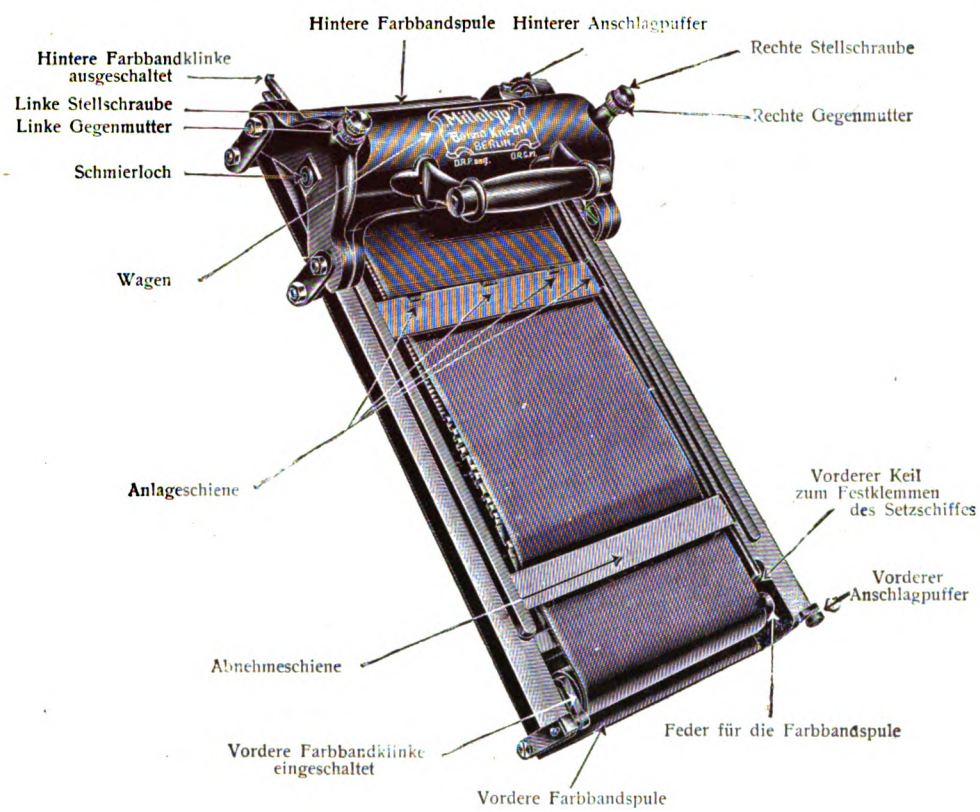


Abb. 2. »Millotyp« von oben gesehen.

Zwischenraumstäbchen zwangläufig festgehalten werden, so dass sie während der Arbeit nicht hochkommen und mitdrucken können. Das Setzen geschieht, ohne irgend welche mechanischen Hilfsmittel, direkt in das Setzschiff. Die Typen, welche vorher in die entsprechend bezeichneten Fächer des Typenkastens einsortiert waren, sind auf der vorderen Seite mit einer kleinen Kerbe versehen, damit sie stets in die richtige Lage kommen. Es wird nun Type an Type gesetzt, bis die Linie voll ist. Hierauf wird ein hölzernes Zwischenraumstäbchen gegen die Typen geschoben, damit die erste gesetzte Zeile nicht umfällt und die zweite zu setzende Zeile Halt bekommt. Zwischen die einzelnen Worte wird natürlich eines der kleinen Ausschlussstücke eingefügt, wärend die angefangenen Zeilen mit den grösseren, sogenannten Quadraten ausgefüllt werden, so dass die Zeilen keinen leeren Raum haben.

Nachdem der Satz fertig gestellt ist, wird das Setzschiff mit den Holzklötzen ausgefüllt und der ganze Satz durch die beiden grösseren Holzkeile festgekeilt. Besonders zu beachten ist, dass die Holzkeile nur leicht mit den rechte Stellschraube, die je eine Gegenmutter haben, genau reguliert werden.

Nun wird der zweite Bogen angelegt und der Wagen zurückgeschoben, wodurch der zweite Abdruck fertig gestellt wird. Der Wagen soll nie über den Satz leer, d. h. ohne Papier geschoben werden, um ein Beschmutzen der Walze zu vermeiden. Der Farbbandtransport geschieht automatisch dadurch, dass der Wagen an die vordere Farbbandklinke anstösst und das Zahnrad um zwei Zähne weiter transportiert. Die hintere Farbbandklinke muss dann ausgeschaltet sein. Ist die vordere Farbbandspule voll, braucht man nur die vordere Farbbandklinke aus- und die hintere einzuschalten. Auf diese Weise transportiert das Farbband auf die hintere Spule.

Die Manipulation besteht darin, dass man den Wagen hin- und herschiebt und immer ein Blatt Papier einlegt. Es lassen sich dann Original-Schreibmaschinenbriefe in unbegrenzter Auflage in der denkbar kürzesten Zeit herstellen. Dieser Vervielfältigungsapparat »Millotyp« wird von Benno Knecht in Berlin W 9 in Verkehr gesetzt. —n—

Digitized by Google

TECHNISCHES ALLERLEI

Elektrotechnik.

Ueber die Betriebssicherheit von Kraftübertragungsanlagen. Nach Max Hebgen (S. El. World 1911. Heft 22. S. 1423) hängt dieselbe hauptsächlich ab von der konstruktiven Durchbildung und dem System der Anlage, der mechanischen Festigkeit und dem Grade der Isolierung, wofür mindestens folgende Sicherheitsfaktoren zu wählen sind.

Betriebsspannung in Volt	20000	50 000	100 000
Sicherheitsfaktor	fünfach	vierfach	dreifach

Hängeisolatoren sird bei Spannungen über 20 000 Volt den Stützenisolatoren vorzuziehen. Für Leitungen von über 16 qmm Querschnitt sollen tunlichst Seile verwendet werden. Die Oesen der Hängeisolatoren sollen am Isolator durch ein Scharnier pendelnd befestigt werden, zwecks Vermeidung einer Verbiegung der Leitung, wenn sie sich in einer anderen Richtung als die senkrechte bewegt. Leitungen, welche einen wichtigen Punkt speisen. sollen zwei- oder dreifach und am besten getrennt verlegt werden; es empfiehlt sich dieselbe auf getrennte Wege, wenigstens aber auf verschiedene Mastenreihen zu verlegen. Sämtliche Hochspannungsleitungen sollen durch Mastschalter unterbrochen werden können; ebenso soll in der Mitte der Strecke eine Umschaltstelle vorgesehen werden. Bei Speisepunkten, welche von mehreren Zuleitungen Strom erhalten, sollen die Speiseleitungen durch Rückstromrelais gesichert werden. Eine systematische Abpatrouillierung der Strecke darf nicht unterlassen werden. Im Anschluss hieran berichtet B. F. Pearson, dass die Southern California Edison Co. es für erforderlich gefunden hat, die Fernleitung für 75 000 V-Spannung als Doppelleitung zu verlegen. Hängeisolatoren erwiesen sich wegen der Kurzschlüsse, welche die Vögel mit ihren Flügeln verursachten, für zweckmässiger als Stützisolatoren. An diesen Fernleitungen kamen 160 Störungen im Jahre vor und zwar meistens im Herbst, wo die Vögel sich in grösseren Scharen auf der Leitung niederzulassen pflegen. (Elektrische und maschinelle Betriebe.)

Metallurgie.

Eisenfressende Bakterien. Die Bakterien sind nicht nur wegen der Stärke der Wirkungen, die sie auszuüben vermögen, im Verhältnis zu ihrer winzigen Grösse eine höchst merkwürdige Sippe, sondern auch von erstaunlicher Vielseitigkeit. Hat man doch sogar die Spuren ihrer Tätigkeit in uralten Schichten der Erdkruste entdeckt, wo sie bei der Zersetzung der gewaltigen Pflanzenmassen, aus denen sich die Steinkohle gebildet hat, eine ausserordentlich wichtige Rolle gespielt haben sollen. Eine besondere Gruppe von Bakterien, die ihren Namen nach ihrer auffälligsten Eigenschaft erhalten hat, sind die Eisenbakterien. Ihnen hat der ausgezeichnete Bakterienforscher, Professor Molisch, eine eigene Abhandlung gewidmet. Die meisten von ihnen haben eine fadenähnliche Form und unterscheiden sich also von den echten Bakterien schon dadurch, dass diese bekanntlich, wie schon ihr Name besagt, eine Stäbchenform besitzen. Immer wählen die Eisenbakterien ihren Aufenthaltsort in einem Wasser, das stark eisenhaltig ist, und sie haben eben die sonderbare Kraft, das Eisen aus der wässerigen Lösung heraus zu ziehen und seine Verbindungen zu zersetzen. Im Wasser ist das Eisen als ein lösliches Salz, nämlich als kohlensaures Eisenoxydul vorhanden und als solches wird es von den Bakterien »gefressen«. Dann bilden diese daraus Eisenhydroxyd, dessen bräunlichrote Farbe sich den kleinen Lebewesen selbst mitteilt. Wenn die Bakterien sterben, so sinken sie auf den Boden des Wassers und verursachen dort die so häufige rötlichbraune Schicht. Es wird jetzt als sicher betrachtet, dass die Bildung des Wiesen- oder Sumpferzes, die dem Landwirt mitunter in höchst lästiger Weise zu schaffen macht, lediglich auf solche Bakterien zurückzuführen ist. Auch in den eisernen Röhren von Wasserleitungen stiften die Bakterien mitunter allerhand Unfug an, der sogar bis zu einer Verstopfung führen kann. (»Kohle u. Erz«.)

Phonographische Technik.

Das Berliner Phonogrammarchiv. Das mit dem Psychologischen Institut der Berliner Universität unter Leitung von Geheimrat Stumpf verbundene Phonogrammarchiv ist in seinen Sammlungen infolge der Bemühungen und unter Leitung von Dr. Hornbostel wieder durch äusserst zahlreiche Beiträge von Forschungsreisenden bereichert worden. Die hier geführten ethnologisch-musikalischen Studien wurden fortgesetzt. Sie erstrecken sich auf die Sprachakzente afrikanischer Stämme, und Geheimrat Stumpf hat mehrfach auf ihre allgemeine Bedeutung hingewiesen, ohne dass es bis jetzt gelungen wäre, die nötigen Mittel und Räume zur dauernden Fortführung der Sammlung zu erhalten. Da ist es wenigstens ein dankenswerter Fortschritt, dass die Regierung jetzt 5000 Mk. als einmaligen Beitrag für das Jahr 1911/12 zur Verfügung gestellt hat. (Zeitschr. f. Instrumentenbau.)

Verkehrswesen.

Der Schnellzugverkehr. Hinsichtlich der weiteren Ausgestaltung des Schnellzugverkehrs marschieren, wie wir der „Deutschen Eisenbahnzeitung" entnehmen, die drei grossen Eisenbahnstaaten Europas: England, Frankreich und Deutschland seit einer Reihe von Jahren mit grossem Eifer auf die Erreichung einer fahrplanmässigen Geschwindigkeit von 100 Kilometer in der Stunde los. Der Oberbau der grossen Fernlinien wird verbessert, das rollende Material muss erstklassig sein. Die Betriebssicherheit im Signalwesen wird gehoben, die schnellwirkenden Bremsen werden vervollkommnet. In der modernen dreifünftel gekuppelten Heissdampflokomotive steigert sich die Zugkraft, die neuen, gewaltige Wassermassen fassenden Tender oder zwischen den Schienen angebrachte Wasserbehälter (England) gewährleisten eine längere Durchlaufsstrecke ohne Maschinenwechsel. Schon lange heisst die Aufgabe der Eisenbahnverwaltungen: Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit und Vergrösserung der Durchlaufsstrecke; zwei wesentliche und eng verknüpfte Ziele des modernen Eisenbahnpersonenverkehrs.

In diesem verkehrsfördernden Streben kommen in Europa vornehmlich die drei obengenannten Länder in Betracht, während Oesterreich, Italien, Russland und Spanien bezüglich Fahrgeschwindigkeit, Durchlaufsstrecke und Betriebssicherheit weit zurückstehen. Aus nachstehender Tabelle, die auf Grund neuesten Materials zusammengestellt ist, erhellt deutlich die verhältnismässige Leistung Frankreichs, Englands und Deutschlands hinsichtlich der Stundendurchschnittsgeschwindigkeit der Schnellzüge.

Bahnstrecke	Länge km	Fahrzeit Min.	Stundendurchschnitt km
Frankreich			
St. Pierre—Orléans	110	67	98,4
St. Pierre—Orléans	110	70	94,2
Paris—Amiens	131	85	92,4
Paris—Busigny	181	119	91,2
Paris—Chalons s. M.	172	114	90
Paris—Calais	298	201	85,5
England			
Perth—Aberdeen	153	97	94,6
London—Exeter	280	180	93,3
London—Nottingham	200	135	88,8
London—Manchester	302,5	215	84,4
London—York	302	215	84,4
London—Carlysle	501	358	84
Deutschland			
Berlin—Halle	162	110	88,2
Hamburg—Wittenberge	160	111	86,4
Wittenberge—Hamburg	160	112	85,8
Freiburg—Baden—Oos	103	74	83,5
München—Würzburg	277	205	82,9
Berlin—Dresden	189	139	81,6
Berlin—Stettin	135	100	81

Digitized by Google

Zunächst ist man versucht, auf Grund dieser Tabelle Frankreich die Palme im Schnelligkeitswettbewerbe zu reichen. Hinsichtlich des Zuges St. Pierre—Orléans hat man ja ein gewisses Recht dazu. Doch thront dieser Zug auf einsamer Höhe, und hinsichtlich der Durchschnittsleistung aller Schnellzüge, besonders aber der sechs hier angeführten, steht Frankreich hinter England zurück. Zu dem kommt noch, dass Frankreich, mit Ausnahme von Paris—Calais, nur auf verhältnismässig kurzen Strecken die hohen Fahrgeschwindigkeiten zeigt. Ganz charakteristisch aber ist die Tatsache, dass obengenannter Zug fahrplanmässig genau die gleiche Geschwindigkeit entfaltet wie vor zehn Jahren. Frankreich macht im Geschwindigkeitskampfe keine Fortschritte. Auch die Klage über den mangelhaften Oberbau, der den Lokomotivführern der Ostbahn im vorigen Jahre Grund zum Streik bot, will nicht gerade ein überwältigendes Zukunftsbild für Frankreich erscheinen lassen. Die angeführten schnellen Züge stellen eine Stundengeschwindigkeit von 91,5 km im Mittel dar.

England steht bezüglich der Schnellzugsdurchschnittsleistung obenan. Abgesehen von dem schnellsten englischen Zuge Perth—Aberdeen sind es vier Züge der Great-Western-Eisenbahn, die mit genau gleicher Fahrt auf gleicher Strecke die europäische Höchstleistung der Regelmässigkeit und Schnelligkeit halten. Sie legen die 280 km lange Teilstrecke London—Exeter der Fernlinie London—Plymouth in genau drei Stunden zurück und entwickeln somit im Durchschnitt 93,3 km Stundengeschwindigkeit. Ein ebenfalls sehr schnelles Zugpaar verkehrt auf der Teilstrecke London—Nottingham der Fernlinie London—Liverpool (Midland-Eisenbahn), das es auf 88,8 km in der Stunde bringt.

Unter den deutschen Zügen ist gegenüber den Leistungen auf den günstigen Strecken Berlin—Halle, Hamburg—Wittenberge und Wittenberge—Hamburg die auf der mit starken Steigungen und Krümmungen reichlich bedachten Strecke München—Würzburg erreichte Durchschnittsgeschwindigkeit von 82,9 km auf einer Länge von 277 km sehr bemerkenswert. Die bayerische Staatsbahn kann sich mit dieser seit 1. Mai 1911 erzielten Leistung den Verwaltungen in England und Frankreich mit ihren geradlinigen, ebenen Strecken ebenbürtig an die Seite stellen.

Der heutigen Ausgabe unseres Blattes liegen Prospekte folgender Firmen bei:

E. & C. Pasquay, Wasselnheim.
Bial & Freund, Breslau II.
Dr. Arthur Ehrhard, G. m. b. H., Berlin.

Wir machen unsere geehrten Leser noch ganz besonders darauf aufmerksam.

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

Die nächste

Versammlung

findet statt am

Donnerstag, dem 19. Oktober 1911, abends 8 Uhr,

pünktlich, im

Papierhaus, Dessauer Str. 2,

Quergebäude, 2 Treppen links.

Tagesordnung:

Herr Ingenieur Paul Hoffmann: Einiges von der II. Internationalen Kautschuk-Ausstellung London 1911. — Fragekasten. — Technische Mitteilungen und Vorlagen.

In der Versammlung am 5. Oktober 1911 sind zur Aufnahme angemeldet:

1. Herr Franz Weichbrodt, Berlin W., Luitpoldstrasse 46.
2. Herr Otto Balzer, Berlin NO., Weinstrasse 15.
3. Herr Jean Weber, in Firma Weber & Hampel, Berlin NW., Bundesratufer 7.
4. Herr Ingenieur E. Pielock, Berlin W., Landshuter Str. 14.
5. Herr Arthur Winckelmann, Ingenieur, Charlottenburg, Cauerstr. 17.
6. Herr Arthur Ary Wolfson, Ingenieur und Chemiker, Charlottenburg, Leonhardtstr. 19.
7. Herr Paul Schrndt, Ingenieur, Tempelhof, Albrechtstrasse 125.
8. Herr Johannes Birr, Ingenieur, Südende, Lichterfelder Str. 37.
9. Herr W. Weicht, Ingenieur, Friedenau, Rheinstrasse 13.

Im Laufe des Winters werden u. a. folgende Vorträge stattfinden:

Herr Professor Dr. H. Potonié: Die Entstehung der Steinkohle. Mit Lichtbildern.

Herr Dr. A. Neuburger: Die Geschichte des Kompasses und Neuerungen auf dem Gebiete des Baues von Kompassen. Mit Lichtbildern.

Herr Gartenarchitekt Paul Klawun: Ueber moderne Gartenkunst. Mit Lichtbildern.

Herr Fabrikbesitzer Dominicus in Remscheid: Ueber Sägen und verwandte Werkzeuge. Mit Vorlagen.

Herr Gerichtschemiker Dr. Jeserich: Technik und Verbrechen. II. Teil. Mit Lichtbildern.

Herr Ingenieur R. Ziegenberg wird über ein noch auszuwählendes elektrotechnisches Thema sprechen.

Herr Dr. Werner: Zur Physik Leonardo da Vinci's. Mit Lichtbildern.

SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebetüren und Drehtüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros **R. Schering** Export
19 Chaussee-Strasse BERLIN N. Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

Die Feuchtigkeit im Hause
ihre Ursache und Beseitigung unter besonderer Berücksichtigung von Grundwasserdichtungen.
Mit Abbildungen. Preis: Brosch. M. 1,—
Otto Elsner Verlagsges. m. b. H., Berlin S. 42.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: Georg Achterberg Berlin. — Druck: Otto Elsner, Buchdruckerei, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.

Digitized by Google

TECHNISCHES ALLERLEI

Baustoffe.

Pflaster aus Silber. Ein aus Bruchsteinen hergestellter Fussweg zwischen der Stadt Cobalt und der T. u. N.O.-Eisenbahnstation ist, wie wir „Steinbruch und Sandgrube" entnehmen, mit Silber gesprenkelt. Der Glanz in den Steinen fiel einem Manne, der im Minenwesen bewandert ist, auf und bei einer Untersuchung stellte er den Silbergehalt fest. Die Steine kamen vom Abfall der Silver-Queen-Mine. Sie werden nun mit Beton fest eingebettet, um Marodierung zu verhindern, und der Fussweg wird als glänzende Reklame für die Mine betrachtet.

Brennstoffe.

Kohlen in den Vereinigten Staaten. Das statistische Bureau in der geologischen Abteilung des Staatssekretariats für Landwirtschaft in Washington hat einen statistischen Bericht über die Kohlenförderung und den Kohlenverbrauch in der amerikanischen Union während des Kalenderjahres 1910 veröffentlicht, und der Chef des Bureaus, Edward W. Parker, gibt bekannt, dass die Kohlenförderung in dem verflossenen Jahre mit 501 576 895 Tonnen den höchsten Punkt erreicht hatte. In dieser Menge sind Anthrazit-, Weich- und Braunkohle eingeschlossen. Der Wert des Produkts an den Gruben beträgt 629 529 745 Dollar. Vergleicht man die Produktion dieses Jahres mit der in dem vorangegangenen Jahre 1909, so zeigt sie eine Steigerung um 40 726 279 Tonnen, was um so merkwürdiger erscheint, als die meisten Kohlengruben von Illinois, Missouri, Kansas, Arkansas und Oklahoma während sechs Monate im Jahre 1910 infolge Arbeiterstreiks unproduktiv waren. Trotz der Mehrförderung stellten sich die Preise der Kohlen etwas höher als im Vorjahre. Gleichen Schritt mit der Förderung hält auch der Verbrauch, und alles, was nur immer an der Grube zutage gebracht wurde, fand schlankweg Käufer. Das Ende des Jahres 1910 fand nur sehr geringe Kohlenvorräte, jedenfalls geringere, als am Ende des Jahres 1909 vorhanden waren. Es wurden also noch mehr Kohlen verbraucht, als erzeugt wurden.

Wenn man die im Jahre 1910 erzeugte Kohlenmenge mit der vom Jahre 1880 vergleicht, so findet man, dass die Mehrproduktion in der Höhe von fast 41 Millionen Tonnen gegen das Jahr 1909 die Hälfte der gesamten Kohlenerzeugung im Jahre 1880 repräsentiert. Denn sie betrug damals rund 80 Millionen Tonnen. Innerhalb der dreissig Jahre sind die Kohlenerzeugung und der Kohlen-

CARL RAKENIUS & Co., Berlin
Fabrik für Beleuchtungsgegenstände.
Fabrik: Zimmer-Strasse 98. Magazin: Unter den Linden 62/63.
Mitglieder der Polytechn. Gesellsch. erhalten Vergünstigung lt. Rabatttafel.

EMAIL-SCHILDER
Garantiert wetterfest.
Elberfelder Emaillierwerk
Schulze & Wehrmann
ELBERFELD.

Hermann Fischer
Ingenieur
BERLIN N. 31, Strelitzer Strasse No. 57.
Mgl. d. P. G. Fernspr. A. III, 1423.
SPEZIAL-FABRIK
zur Projektierung und Ausführung von **Hochdruck-Dampf-Leitungen :: Ent- und Bewässerungs-Anlagen :: Gas- und Pressluft-Leitungen :: Installation sanitärer Anlagen.**

Detektiv-
Büro »Helios«, Berlin, Friedrichstr. 65. Beobachtungen, Auskünfte

Dr. Jaques Edwin Brandenberger, Inhaber des **D. R. P. 231 265: Verfahren zur Herstellung von Geweben oder dergl., mit einem Ueberzug regenerierter Zellulose,** wünscht seine Erfindung **zu verkaufen** od. geg. Lizenzen zu verg. Anfrag. zu richten an A. Luedecke, Berlin SW. 61, Belle-Alliance-Pl. 17.

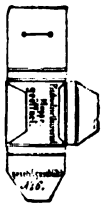
Günstige Weinefferte
wegen Kellerräumung:

750 Fl.	*08.*	*Oppenheimer*	*M. 0,90*
480 „	*08.*	*Hochheimer*	*„ 1,15*
600 „	*09.*	*Coberner*	*„ 0,85*
900 „	*09.*	*Winninger*	*„ 0,95*
550 „	*09.*	*Ellenzer Natur*	*„ 1,10*
600 „	*09.*	*Berncastler*	*„ 1,30*
450 „	*08.*	*Ahrbleichert*	*„ 0,90*
300 „	*06.*	*St. Emilion Natur*	*„ 1,15*

per 1/1 Flasche mit Glas.
Proben franko zu Diensten.
Anfragen befördert unter **872** die Exped. d. Zeitschrift.

Garantiert naturreine Weine
:: von der Mosel und Saar ::
Trierischer Winzer-Verein A.-G., Trier.
Lieferant vieler Offizier- und Zivil-Kasinos
Ausführliche Preislisten zu Diensten
FILIALEN:
Berlin SW. 68, Zimmerstr. 29. : Leipzig, Löhrplatz 2.

Ordnung in den Papieren!

Pischwitzer Universal-Mappen, Kastenmappen, Bureau- und Lagerkasten!
Sicherste Hülle für Schriftstücke. Zierde für Bureau und Schreibtisch.
Aeußerst billig.
Man verlange Preisliste von der
Lederpappenfabr. Th. Fieker, Pischwitz-Limmritz i. Sa.


Rob. Winckelmann
Hoflieferant
Spezialgeschäft für Briefpapier
· Buch- und Steindruckerei ·
Hausvogteiplatz 11a. **Berlin C.** Hausvogteiplatz 11a.

Digitized by Google

verbrauch von 80 Millionen Tonnen auf 500 Millionen Tonnen gestiegen.

Verkehrswesen.

Ueber die Verwendung von Selbstanschluss-Einrichtungen für kleine Landzentralen schreibt die Deutsche Verkehrszeitung: Nachdem mit Selbstanschlusseinrichtungen im Reichstelegraphengebiet mehrere Jahre hindurch sowohl hinsichtlich der Zweckmässigkeit der Betriebsweise an sich und des dauernd sicheren Arbeitens der Apparate, als auch der wirtschaftlichen Bedeutung dieser Neuerung günstige Erfahrungen gesammelt worden sind, kann die Versuchszeit — wenigstens in der Hauptsache — als abgeschlossen betrachtet werden. Die am 10. Juli 1908 in Betrieb genommene F. V. St. in Hildesheim war, abgesehen von einer älteren Versuchsanlage in Berlin die erste Selbstanschlusszentrale im Reichstelegraphengebiet. Die günstige Aufnahme, die das Publikum der Neuerung entgegenbrachte, insbesondere der Vorteil der steten Dienstbereitschaft der Schaltapparate zu jeder Tages- und Nachtzeit, die Unabhängigkeit der Teilnehmer von dem Amtspersonal sowohl bei Herstellung als auch bei Trennung der Verbindungen legten den Gedanken nahe, die Einrichtung auch für kleine Zentralen auf dem Lande nutzbar zu machen, bei denen der Handbetrieb der hohen Personalkosten wegen die Beschränkung der Dienstbereitschaft auf die Haupttagesstunden mit sich bringt. Schon der erste Versuch nach dieser Richtung hin fiel günstig aus. Die am 29. Mai 1909 in Betrieb genommene F. V. St. in Dallmin (Westprignitz), die mit Selbstanschlussapparaten für 30 Anschlussleitungen ausgestattet wurde, bewährte sich durchaus. Die Neueinrichtung gestattet nicht allein, dass diese 30 Sprechstellen unter sich stets miteinander verkehren können, sondern bietet auch die weitere Erleichterung, dass das Selbstanschlusssystem mit unmittelbarer Leitung auch an den Nachbarvorort Karstädt angeschlossen ist, so dass die Teilnehmer in Dallmin auch mit den Teilnehmern in Karstädt, sowie mit den Fernorten Verbindungen verlangen können, solange die F. V. St. in Karstädt dienstbereit ist.

Im laufenden Rechnungsjahre werden weitere vier Landzentralen mit Selbstanschlussapparaten ausgestattet. Es sind die F. V. St. in Raeren, Dornap (Kr. Mettmann), Neudietendorf und Dürrheim. Die beiden letzten sind bereits in Betrieb genommen. Ihre Aufnahmefähigkeit an Teilnehmeranschlüssen beträgt 100; die Zahl der vorläufig aufgestellten Wähler beläuft sich — je nach der Anzahl der vorhandenen Hauptanschlüsse — auf 20 bis 40.

Die russischen Eisenbahntruppen. Diese Truppen umfassen, wie wir der Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen entnehmen, nach dem Stande für das Jahr 1911: 1 Eisenbahnregiment zu 2 Bataillonen von je 4 Kompagnien und 7 Eisenbahnbataillone zu je 4 Kompagnien in Europa, ferner 2 kaukasische und 2 sibirische Eisenbahnbataillone, ebenfalls zu je 4 Kompagnien, 4 transamurische Eisenbahnbataillone zu je 6 Kompagnien und 1 Feldeisenbahnkompagnie in Kuschk. Nach dem Kriegsetat der Feldtruppen hat ein Eisenbahnbataillon 32 Offiziere, und zwar ausser dem Kommandeur 2 Stabsoffiziere beim Stabe, darunter 1 als Wirtschaftsoffizier, 1 Adjutanten, 4 Kompagnieführer und 16 Kompagnieoffiziere. Dazu kommen noch 2 Aerzte, 2 Ingenieure, 2 Zahl- und Quartiermeister und 1 Geschäftsführer. An Unteroffizieren sind vorhanden: 4 Feldwebel, 6 Furiere, 72 Unteroffiziere, 3 Trainunteroffiziere; an Mannschaften: 2 Freiwillige, 32 Gefreite, 272 Gemeine mit und 28 ohne Waffe, 326 Fahrer, 4 Hornisten, 5 Schreiber, 10 Mann Medizinalpersonal, 1 Büchsenmacher, 5 Handwerker und 53 Trainsoldaten. Das Bataillon hat ausser den Offizierspferden 4 Reitpferde, 99 Zugpferde und 10 Reservepferde.

Die Leitung des militärischen Eisenbahnwesens fällt der vierten Verwaltung des Hauptstabes zu; diese Verwaltung wird wieder in zwei Gruppen geteilt, von denen die eine die eigentlichen Verwaltungsangelegenheiten und Fragen der Organisation, die andere die Mobilmachungsangelegenheiten bearbeitet. Die erstere Gruppe gliedert sich wieder in drei Abteilungen, die 19. für die Beförderung von Truppen auf Eisenbahnen und Strassen, die 20. für die Beförderung zu Wasser und für die Beförderung von Militärgütern und die 21. für die Beaufsichtigung der bestehenden Bahnen vom militärischen Standpunkte. Die letztere Abteilung hat auch die Massnahmen zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Bahnen zu erwägen und anzuordnen und die militärischen Interessen beim Entwurf und Bau neuer Eisenbahnen wahrzunehmen. Die zweite Gruppe hat nur zwei Abteilungen, die eine bearbeitet die die Ausbildung der Reservisten im Mobilmachungsfalle betreffenden Angelegenheiten sowie diejenigen, die die Kriegsbereitschaft der Bahnen betreffen, die andere die Angelegenheiten des Etappendienstes und des Transportdienstes. Ausserdem ist auch noch eine Abteilung für die Leitung der Verkehrstruppen neu aufgestellt worden.

An der Spitze des militärischen Eisenbahnwesens steht ein höherer General, an der der Gruppen je ein Generalmajor und an der der Abteilungen je ein Oberst.

Die Gendarmerie-Polizeiverwaltungen der Eisenbahnen, von denen es 17 gibt, werden von Obersten oder Generalen geleitet und besitzen je 8—12 Unterabteilungen mit Stabsoffizieren oder Hauptleuten an der Spitze. Ihnen unterstehen 70 Bahnhofkommandos.

Der Ausbau des russischen Eisenbahnnetzes und die Vermehrung und Verbesserung der Betriebsmittel, die in den letzten Jahren stattgefunden haben, kommen auch dem militärischen Transportwesen Russlands zugute. Hand in Hand damit ist eine Neuorganisation der Verkehrstruppen gegangen, die sich im Russisch-Japanischen Kriege gut bewährt und Tüchtiges geleistet haben, so dass ihre Tätigkeit den damaligen Verkehrsminister Fürst Chilkow zu lebhafter Anerkennung ihrer Leistungen veranlasste.

Waffentechnik.

Beitrag zur Geschichte der Rohrrücklauflafetten. (Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen. durch Art. Mon.-Hefte.) Der erste, der sich die Aufgabe stellte, den Rücklauf der Feldlafetten nicht nur einzuschränken, sondern ganz aufzuheben und dabei auch das Bucken der Lafette zu vermeiden, und der diese Aufgabe theoretisch und konstruktiv auch löste, war der deutsche Ingenieur Haussner, dessen Verdienste in der breiteren Oeffentlichkeit bisher nicht genügend hervorgehoben wurden. In einer Denkschrift, die er im Jahre 1888 der Firma Krupp einreichte, schlug Haussner Versuche mit zwei untereinander wesentlich verschiedenen Feldlafetten ohne Rücklauf vor. Bei der einen Lafette (D. R. P. 61 224 vom Jahre 1891) sollte die Rückstossenergie beim Rücklauf des Rohres bis auf die zu dessen Wiedervorbringen nötige Energie durch Bremsung aufgezehrt werden. Bei der zweiten Konstruktion (D. R. P. 63 146 vom Jahre 1891) sollte die Rückstossenergie des Rohres durch Selbstvernichtung für die Lafette unschädlich gemacht werden. — Die Firma Krupp stellte sich der Frage des langen Rohrrücklaufs gegenüber auf einen ablehnenden Standpunkt und beharrte auf diesem noch mehr als fünf Jahre hindurch. Ehrhardt zog im Jahre 1896 den Ingenieur Haussner als Konstrukteur heran und gab ihm den erwünschten Spielraum zur Vervollkommnung seiner im Jahre 1893 erprobten Lafetten. Haussner ersetzte dann die Luftvorholer durch Federvorholer (D. R. P. 95 047 vom Jahre 1896). Weitere Verbesserungen wurden durch die D. R. P. 95 050 und 95 336 vom Jahre 1897 angegeben; im Jahre 1901 konstruierte Haussner eine Flüssigkeitsbremse, die während des ganzen Verlaufs bremst und infolgedessen die Verwendung wesentlich leichterer Vorholfedern gestattet (D. R. P. 157 968); durch das D. R. P. 160 189 ist die Erfindung des veränderlichen Rohrrücklaufes gegeben. — Hiermit beendete Haussner seine Tätigkeit bei der Rheinischen Metallwaren- und Maschinenfabrik, sowie zunächst in Deutschland überhaupt; er hatte die Genugtuung, dass seine so lange verkannten Ideen im Begriff waren, siegreich durchzudringen.

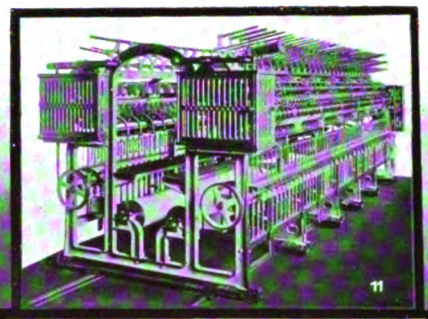
Digitized by Google

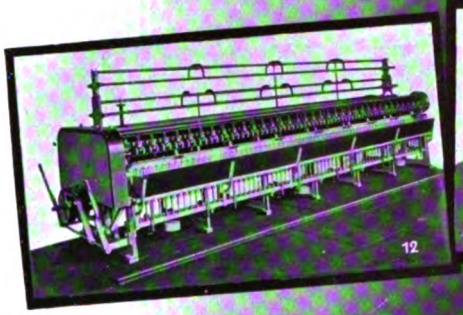
Der Werdegang des Bindfadens

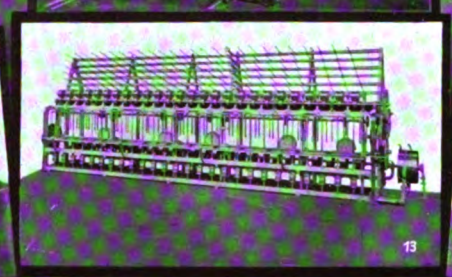
Abb. 1. Italienische Hanfballen.
» 2. Hanfreibe.
» 3. Schneidmaschine.
» 4. Hechelmaschine.
» 5. Feinhecheln.
Abb. 6. Hanf-Auflegemaschine.
» 7. Vorkarde.
» 8. Feinkarde,
» 9. Streckwerk.
» 10. Vorspinnmaschine.

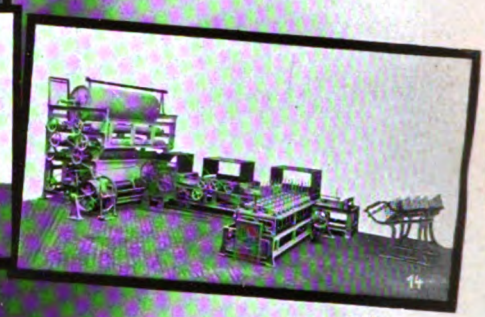
Digitized by Google

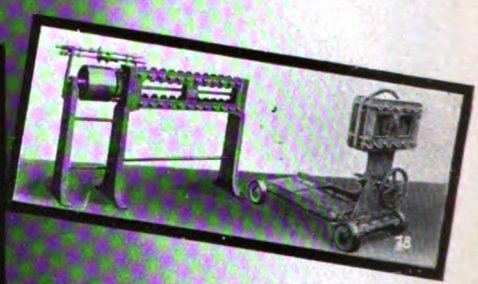
Der Werdegang des Bindfadens

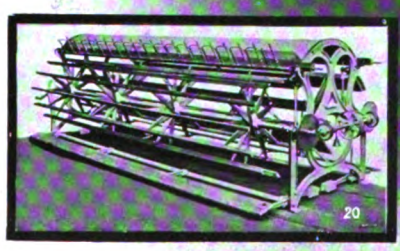


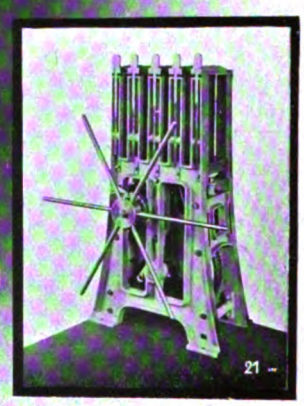












EBV

Abb. 11. Feinspinnmaschine.
» 12. Heisswasserspinnmaschine.
» 13. Zwirnmaschine.
» 14. Poliermaschine.
» 15. Knäulmaschine.
» 16. Kreuzwickelmaschine.
Abb. 17. Schnürmaschine.
» 18. Seilmaschine.
» 19. Klöppelmaschine.
» 20. Garnhaspel.
» 21. Bündelpresse.

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats. | **Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.** | **Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12,50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H. Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet. — Unverlangten Manuscriptsendungen i. d. Rückporto beizufügen.

No. 21. **BERLIN, den 1. November 1911.** **Jahrgang 1911.**
73. der Gesamt-Folge.

INHALT:

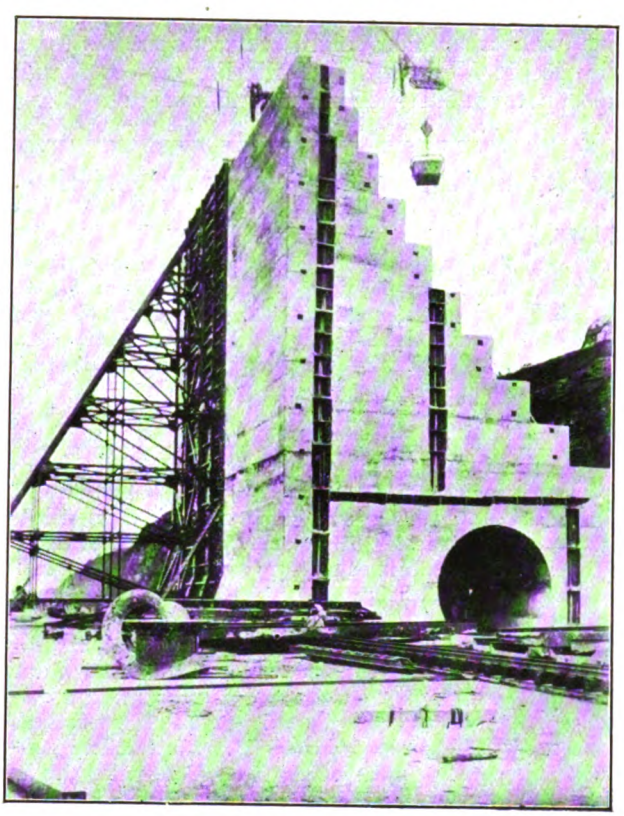
	Seite
Die Schleusen des Panamakanals. Mit 1 Abb.	401—403
Altes und Neues über den amerikanischen Stahltrust	402—406
Die erste Flugpoststation. Mit 1 Abb.	403—405
Der Werdegang des Bindfadens. Mit Doppeltitelbild und 2 Textabbild.	405—409
Der Dieselmotor als Schiffsmaschine. Mit 2 Abbildungen	409—412
Friedrich der Grosse als Förderer von Industrie und Technik. Mit Abbildungen (Schluss)	412—414
Termoelemente	414—415
Zehn Jahre Janustelephonie. Mit 6 Abbildung	415—417
Technisches Allerlei	417—419
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin	419—420
Bücherschau	420
Hinweis	420

Die Schleusen des Panamakanals.

Mit 1 Abbildung.

Die Herstellung der grossen Doppelschleusen bei Gatun ist soweit vorgeschritten, dass die riesigen Verhältnisse dieses Meisterwerkes der Technik sich beurteilen lassen, und auch der Laie durch die erst jetzt ausgeführten photographischen Aufnahmen sich einen Begriff davon machen kann. Diese Schleusen heben die Schiffe von dem Niveau des Meerespiegels, etwa 28 Meter, auf die Höhe des Gatunsees. Dies geschieht durch drei hintereinanderliegende Schleusen, die je ein Drittel des Höhenunterschiedes überwinden. Um für die voraussichtlich zu erwartende Zunahme des Verkehrs zu sorgen und zu verhüten, dass der Betrieb durch Zwischenfälle ins Stocken gerät, werden drei Doppelschleusen angelegt. Jede dieser Schleusen wird 33 Meter breit sein und der verwendbare Raum innerhalb derselben wird eine Länge von 330 Metern haben. Auch die Schleusentore werden doppelt ausgeführt, mit einem beträchtlichen Raume zwischen ihnen, damit sie nicht herausgerissen werden und das Herausströmen des Wassers aus dem See herbeiführen können. Wenn also ein Schiff gegen ein Tor fahren und dieses zertrümmern sollte, so bleibt das zweite Tor unversehrt. Am Eingang der obersten Schleuse wird sich ausserdem eine riesige Drehbrücke befinden, die vor den Schleuseneingang gelegt werden kann, falls die Tore zertrümmert werden sollten, und ausserdem eine Reihe von horizontalen Stahltoren, die senkrecht von der Brücke herabgelassen werden können, um das Ausströmen des Wassers zu verhindern. Vor den Toren werden sich ausserdem schwere Schutzketten befinden, die den ersten Stoss einer möglichen Kollision in Empfang nehmen und dadurch seine Kraft mildern.

Interessant ist die Methode, die angewendet wird, um diese riesige, aus einem Stück bestehende Masse von künstlichem Mauerwerk, zu dessen Herstellung ungefähr 4 Millionen Kubikmeter Konkret verwendet werden, zu errichten. Die Schleusen bestehen aus einem Boden, 133 Meter breit und 1250 Meter lang und 7 Meter dick und aus einer zentralen Trennungsmauer, die 20 Meter dick ist. Die Höhe der Mauern von dem Boden der Schleusen bis zur Krönung schwankt zwischen



Seitenmauer der Gatunschleuse des Panamakanals.

22 und 32 Metern. Ihre inneren Flächen, welche die Seitenwände der Schleusen bilden, sind senkrecht. Die Aussenseiten sind abgeschrägt und treppenförmig, vergl. die Abbildung, so dass die Dicke nach dem Boden zunimmt, um dem Seitendruck zu widerstehen. Zum Füllen und Entleeren der Schleusen ist eine Reihe von quer laufenden

Digitized by Google

Abzugskanälen vorgesehen, die in den Boden eingebaut sind und in grosse Abflussrinnen münden, welche an der Basis der Seitenwände längsweis laufen. Die grossen Abflussrinnen haben einen Durchmesser von 6—7 Meter, je nach der Anzahl der Querrinnen, die in sie münden. Ein derartiger Kanal ist rechts in unserer Abbildung sichtbar.

Der Sand und die Steine werden von Eisenbahnwagen in einem Haufen, der parallel mit der Seite der Schleuse läuft, aufgeschichtet. Auf beiden Seiten der Ausgrabung, in welcher die Schleusen erbaut werden, ist auf der Höhe eine Reihe von Stahltürmen errichtet, zwischen denen starke Stahlkabel gestreckt sind. An diesen laufen die Eimer mit dem für den Bau erforderlichen Material.

Der erste Teil der Arbeiten bestand darin, dass man eine riesige Konkretplatte herstellte, die den Boden der Schleuse bildete. Während der Herstellung des Bodens stellte man gleichzeitig die runden, quer laufenden Ausflussrinnen her. Dann erst wurden die Seitenwände errichtet, und dieser interessante Teil der Arbeit ist aus der Abbildung ersichtlich.

Die Wände wurden in einzelnen Abschnitten, die je 13 Meter breit und 10 Meter voneinander entfernt sind, errichtet. Die auf diese Weise entstehenden Lücken wurden später ausgefüllt.

Es ist bekannt, dass einer der Faktoren, welche die meisten Ausgaben erfordern, bei allen Konkretkonstruktionen in der Errichtung und der Handhabung der Formen besteht, in welchen der Konkret seine endgültige Gestalt annimmt. Bei kleineren Bauten bestehen diese Formen aus Holz, das sich aber hier nicht verwenden liess, weil die riesige Menge, die erforderlich gewesen wäre und später nicht wieder verwendet werden konnte, die Kosten ungeheuer erhöht hätte. Man konstruierte daher die Formen vollständig aus Stahl. Für die innere senkrechte Seite der Wände wurde eine Reihe von starken dreieckigen Stahltürmen errichtet, an deren senkrechter Seite eine Wand aus Stahlplatten durch horizontale Hohleisen verstärkt und mit Bolzen befestigt wurde. Die Türme stehen auf je vier vierrädrigen Karren, wovon zwei unter der Vorder- und zwei unter der Hinterseite angebracht sind, und die auf zwei Schienengleisen parallel mit der Längsseite der Schleuse auf dem Boden laufen. Die treppenförmige Rückseite der Wände wurde durch eine Reihe von separaten rechtwinkeligen Formen, die je 2 Meter hoch und 1⅓ Meter breit waren, hergestellt. Die Enden jeder Mauerabteilung sind durch Stahlplatten geschlossen, die von einem senkrechten, bewegbaren Rahmen in ihrer Stellung gehalten werden. In den so hergestellten Raum wurde der Konkret aus den an den Kabeln darüber hinweglaufenden Eimern geschüttet und von den Arbeitern festgestampft, bis die 2 Meter Höhe, welche der Höhe jeder Stufe entsprechen, erreicht wurden. Auf diese Weise wurden immer drei Wände auf einmal errichtet.

Um die Vereinigung zwischen den einzelnen Abteilungen vollständig zu machen, wurden in den Endflächen der Mauerteile Nuten oder Taschen gelassen, die dann, wenn die vertikalen Lücken ausgefüllt werden, gleichfalls mit Konkret gefüllt werden. Dieses Verbindungssystem wird gemeinsam mit der natürlichen Eigenschaft des Konkrets, fest zusammenzuhängen, verhüten, dass Sprünge entstehen oder Mauern unter dem Druck des Wassers oder der Erde (auch bei einem Erdbeben) auseinander weichen.

Einer der interessantesten Teile der Arbeiten

Altes und Neues über den amerikanischen Stahltrust.

Eine Nachricht hat in den letzten Wochen den Weg von den Vereinigten Staaten über das Weltmeer zu uns gefunden, die Nachricht, dass die United Staates Steel Co., gemeinhin der amerikanische Stahltrust genannt, in parlamentarische Untersuchung gezogen worden sei. Wenn auch die Ergebnisse der Untersuchung der Oeffentlichkeit offiziell noch nicht mitgeteilt wurden, und wenn es auch wohl noch zwei Monate währen wird, bis der Kongress wieder in Sitzung treten und den Bericht seiner Kommission entgegennehmen wird, weiss doch die Welt, in der man sich für Eisen und Stahl interessiert, ganz genau, dass der Stahltrust die Prüfung schlecht bestanden hat, dass er gewogen und zu leicht befunden wurde, und dass das unausbleibliche Schlussresultat des gegen ihn geführten Kriegszuges die Erhebung der Anklage vor dem Bundesgericht wegen freventlicher Uebertretung des Shermanschen Antitrustgesetzes und der Antrag sein wird, dass der Trust gleich dem Oel-, dem Tabak- und noch anderen Trusten aufgelöst werden, und an Stelle des zentralisierten Unternehmens wiederum eine Reihe von Einzelgesellschaften treten sollen. Und bald darauf drang die weitere Kunde nach Europa, der Trust werde eine Prozesserhebung und eine Anklage nicht abwarten, sondern er werde sich freiwillig auflösen und den einzelnen Gesellschaften, aus denen er sich gebildet hatte eine andere Verbindung geben, die den gesetzlichen Vorschriften entspricht. Die nächste Zukunft wird lehren, welche Entwickelung die Dinge nehmen werden.

Seit Jahren tobt der Kampf gegen den Stahltrust, obgleich er erst vor kurzem sein erstes Zehnjahrjubiläum gefeiert hat. Zahlreiche andere grosse Konzerne mit monopolistischen Tendenzen hat das Verhängnis in Gestalt ihrer Auflösung erreicht, nur der Stahltrust schien gegen jede Anfeindung gefeit. Ja, als es im Jahre 1907 dem finanziellen Haupte des Trusts, I. Pierpont Morgan, gelang, vom damaligen Präsidenten Roosevelt, dem grimmen Trusthasser, die Erlaubnis zu erhalten, dass der Trust seine gefährlichste und grösste Konkurrentin im Süden des Landes, die Tennessee Iron and Coal Co. in sich aufnehmen, sie geradezu verschlucken dürfe, ohne eine gerichtliche Ahndung gewärtigen zu müssen, schien es, als ob die Steel Co. über alle offenen und geheimen Feinde endgültig triumphiert hätte. Es schien aber nur so. Der Holzwurm hatte sich bereits in das Innere der Konstruktion eingedrängt und bohrte und bohrte unablässig, und nach zwei Jahre langen Bemühungen gelang es endlich dem Kongressabgeordneten für Kentucky, Stanley in der Nachsession des Kongresses von 1911 einen Beschluss des Repräsentantenhauses des Kongresses zustande zu bringen: dass eine Kommission des Hauses, bestehend aus neun Mitgliedern, unter dem Vorsitz von Stanley zusammentrete, um den Stahltrust, seine wirtschaftliche Struktur, seine finanzielle und geschäftliche Gebarung, seinen Einfluss auf die wirtschaftlichen Verhältnisse der Vereinigten Staaten im allgemeinen und die Verhältnisse in der Stahl- und Eisenindustrie daselbst im besondern, und dann ganz besonders den Vorgang bei der Absorption der Tennessee Iron & Coal Co. amtlich zu prüfen und über die Prüfung Bericht zu erstatten.

Vernommen wurden „captains of Industry", führende Männer der Eisen- und Stahlindustrie der Vereinigten Staaten, und selbst der gewesene Präsident Roosevelt war gerufen worden und war erschienen und versuchte die seinerzeit von ihm erteilte Erlaubnis zu rechtfertigen, die Tennessee Iron & Coal Co. auszukaufen, ohne dass das Schwert der Gerechtigkeit auf das Haupt des frevelnden Stahltrusts niedersauste. Es war das erstemal in der Geschichte der Vereinigten Staaten, dass ein gewesener

Digitized by Google

war die Konstruktion der Formen bei der Herstellung der Abflussrinnen in den Seitenwänden, die einen Durchmesser von 6—7 Metern haben. Man bedient sich dazu einer biegsamen Stahlröhre, deren Seitenwände im Innern durch schwere Stützen dagegen geschützt sind, dass sie ihre Gestalt verlieren. Diese Röhre hat oben der ganzen Länge nach ein Scharnier und am unteren Teile starke Schrauben mit rechten und linken Gewinden. Dadurch wird sie gezwungen, ihren vollen Umfang zu behalten, während der Konkret gelegt wird. Um die Form zu entfernen, werden die Schrauben gelöst und die unteren Kanten der Röhre zusammengezogen, so dass der Durchmesser verkleinert wird und die Röhre sich leicht herausziehen lässt.

Die erste Flugpoststation.

Mit 1 Abbildung.

Weit ausserhalb des Gebietes der Stadt Gross-New York ist auf den weiten Wiesen von Hempstead ein Flugplatz installiert, und der Aeroclub of America hat dort eine Internationale Flugwoche veranstaltet, die, wenn ihre Bedeutung auch sonst nicht zur Geltung kommen sollte, doch für alle späteren Zeiten immerhin das Interesse für sich in Anspruch nehmen wird, da dort die Luftschiffahrt mit neuem Erfolg der Region des Sports, dem sie bis jetzt fast ausschliesslich diente, entrückt und in den Dienst der praktischen Nützlichkeit gestellt wurde. Auf dem Flugplatz in Hempstead wurde die erste amerikanische Flugpoststation (Aeroplane-Station Nr. 1) eröffnet, welche die ihr übergebenen Briefe, Post- und Ansichtskarten und Zeitungen durch das Luftfahrzeug nach New York befördert und die auch die von dort auf demselben Wege übersendeten Postsachen in Empfang nimmt. Vorläufig Poststation Nr. 1; die Amerikaner, diese unerschütterlichen Optimisten, sind fest davon überzeugt, dass schon in kurzer Zeit das Luftpostamt Nr. 1000 eröffnet werden wird. Die Spezialabsendung und die Empfangnahme irgendeiner Briefschaft durch Luftpost ist augenblicklich das modernste in der Handelsstadt am Hudson, und die „Aerial Special delivery" das Losungswort innerhalb der letzten Tage. Unsere Abbildung zeigt die mit den amtlichen Stempeln versehene Adressseite einer an den Lokalredakteur der N.-Y. Staats-Zeitung gerichteten Luftpostkarte. Man will nicht mehr — eine Seltenheit in Amerika — bestehende Rekords „beaten" oder neue aufstellen, man will dauernde Erfolge erzielen, sind doch alle diese „records", nur kurzlebig und von zweifelhaftem Wert. Kaum hatte Wymalen einen Höhenrekord von über 8000 Fuss geschaffen, als sofort Johnstone mit einer Höhe von 9417 Fuss den Rekord brach, um selbst wieder unmittelbar darauf sich vor Hoxsey beugen zu müssen, der bereits die 12000-Fuss-Grenze überstieg. Das „Flugmeeting" in Hempstead soll einen Merkstein bilden in der Geschichte der Aeronautik, es soll die Fliegekunst in Bahnen lenken, welche allein den Tendenzen des 20. Jahrhunderts entsprechen. Das Aeroplan soll denselben Kurs nehmen wie das Automobil. Wo stünde heute noch die Entwickelung des Kraftfahrzeuges, hätte man es nicht rechtzeitig dem Sportgebiet entzogen und in den Dienst der Industrie, der täglichen Personen- und Güterbeförderung gestellt? Und diesem Zwecke

---

Bundespräsident vor einer Parlamentskommission erscheint, um eine Regierungsmassregel zu rechtfertigen.

Bei dieser öffentlich geführten Verhandlung erfuhr man mancherlei, worüber man früher doch nicht volle Gewissheit gehabt hatte. So hatte mit dem Charakterbild des früheren ungekrönten Stahlkönigs in den Vereinigten Staaten, Andrew Carnegie, auch die Höhe der Summe geschwankt, um die er seine Homestead-Werke dem Stahltruste verkauft hatte. Sein damaliger Generaldirektor Charles Schwab, der dann später Generaldirektor des Stahltrusts wurde und der bei dem Verkaufe interveniert hatte, sagte hierüber bestimmt aus: Carnegie hatte nicht weniger als 594 Millionen Dollar erhalten, und zwar 304 Millionen Dollar in Bonds, 195 Millionen Dollar in Vorzugsaktien und 95 Millionen Dollar in Stammaktien. Das sind rund 2500 Millionen Mark, ein nicht gerade unbedeutendes Sümmchen, besonders wenn man bedenkt, dass dieser selbe Carnegie 40 Jahre vorher gegen einen Wochenlohn von 4 Dollar in der Fabrik gearbeitet hatte.

Die United States Steel Co. bildet die Reinkultur des Trustgedankens, der in Amerika geboren wurde und von dort seinen Zug durch die ganze industrielle Welt nahm, wenn er auch ausserhalb Amerikas meist in der weit milderen Form des Kartells oder des Syndikats zum Ausdruck gelangte.

Entstanden war er durch das Bedürfnis amerikanischer Millionäre, zu den bereits besessenen Millionen neue hinzuzufügen und zu diesem Zwecke gewaltige Industriekonzerne zu bilden, durch deren Macht sie der Welt Gesetze vorschreiben konnten. Einigen dieser amerikanischen Trusts, z. B. dem Oel-, dem Zuckertrust u. a. ist es gelungen, die amerikanische Konkurrenz fast vollständig zu vernichten; wenn in der Eisen- und Stahlindustrie der amerikanischen Union sich neben dem Stahltrust auch noch unabhängige Werke behaupteten, sogar mit der Zeit wuchsen und sich entwickelten und mitunter dem Trust, wenn sie es nicht vorzogen, Hand in Hand mit ihm zu marschieren, eine oft recht bitter empfundene Konkurrenz bereiteten, so war dies von den Trustgründern nicht vorausgesehen, nicht erwartet worden und findet in Verhältnissen seine Erklärung, die typisch amerikanisch sind, hier aber nicht erörtert werden können. Die Absicht der Gründer war jedenfalls die gewesen, die gesamte Eisen- und Stahlindustrie in ihre Hände zu bekommen, um so den Konsumenten beliebige Preise vorschreiben zu können. Für die Regierung, für die Oeffentlichkeit wurden natürlich andere Gründe geltend gemacht, da hiess es: durch den Trust werde es ermöglicht sein, die Preise stark zu verringern. Durch die Konzentration der Erzeugung, durch rationelle Methoden im Verein mit der grossen Menge der herzustellenden Produkte, durch die richtige Verteilung der Industriestätten werde man imstande sein, sehr billig zu produzieren, dazu komme noch die grosse Ersparnis, dass man keine Verkaufsagenten benötigt, die ja doch nur bei Konkurrenz erforderlich sind usw. Es wurden ganze Skalen auf der Lockpfeife heruntergespielt. Auch das nationale Moment wurde bei dem chauvinistischen Amerikaner nicht ausser acht gelassen. Noch wurden jährlich für ungefähr 20 Millionen Dollar fertige Eisen- und Stahlwahren ins Land gebracht. Amerika den Amerikanern! hiess es. Der Trust wird den europäischen Wettbewerb besiegen! Kein Stück europäischen Stahls wird mehr nach den Vereinigten Staaten kommen!

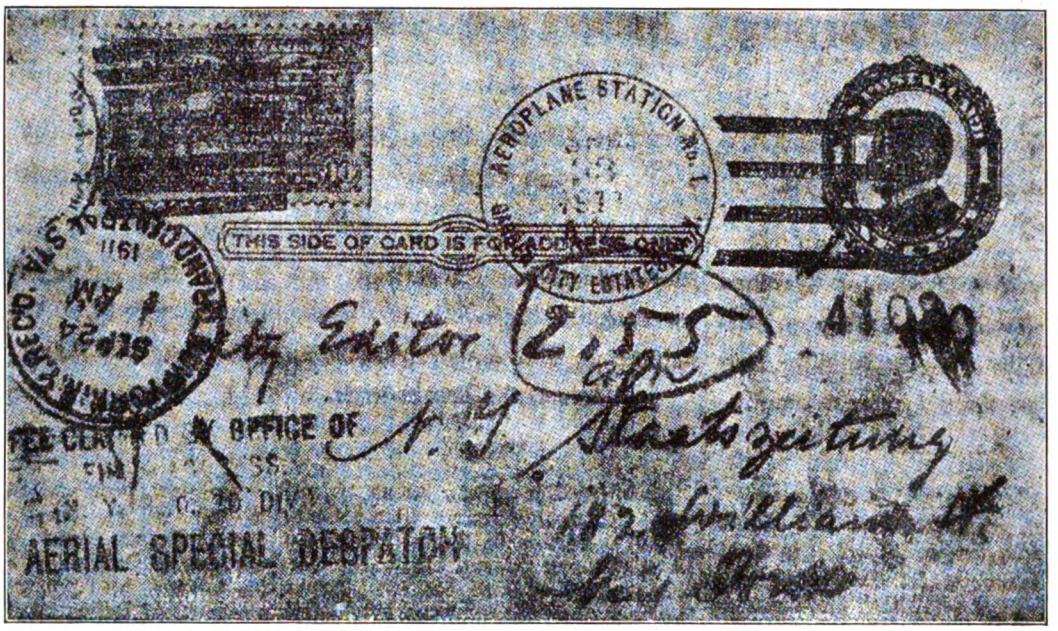
Das letztere hat sich nun allerdings erfüllt, aber nicht der Trust hat mit eigener Kraft den europäischen Import beseitigt, das taten vielmehr die ungeheuer hohen, geradezu prohibitiv wirkenden Schutzzölle, die der Trust dann zu seinem Schutze und um sich erhalten zu können,

Digitized by Google

soll das grosse Zelt dienen, das in der Mitte des Flugfeldes aufgestellt ist, die amerikanische Handelsflagge trägt, und wo man auf einer grossen Tafel oberhalb des Zeltes die Worte: „U. S. Mail", Post der Vereinigten Staaten liest. Die Postverwaltung hat ein Postmeister mit einer genügenden Zahl von clercs (Unterbeamten). An den Wänden des grossen Zeltes entlang sind lange Tische aufgestellt zum Sortieren der Sendungen.

Jeder, der vom Flugplatz aus an seine Freunde und Angehörigen eine Karte oder einen Brief senden will, wirft diese in einen der 65 Postkästen, die innerhalb des grossen Flugfeldes aufgestellt sind. Jede Stunde findet die Einsammlung seitens eines clercs auf einem Zweirad statt, und die gesammelten Briefschaften kommen zum Flugpostamt, von wo sie mittels eines der mehreren Aeroplane, welche zur Postverbindung bestimmt sind, im schnellen Fluge nach Brooklyn gelangen und von dort aus an die verschiedenen Adressen weiterbefördert werden. Im Luftpostamt erhalten die Postsendungen die Stempelaufdrücke: „Aerial Special Despatch" und „Aeroplane-Station Nr. 1 Garden City Estates N. Y.".

Die Luftsendungen werden den ersten „Schwagern der Luftstrassen" übergeben und an dem Aeroplan befestigt. Man geht aber jetzt schon an die Vergrösserung der Poststrecken. Es



Amerikanische Luft-Postkarte.

durchzusetzen verstand. Diese haben den Stahlimport vollständig beseitigt, der Trust hätte es nie vermocht. Denn kaum hatte er seine Tätigkeit begonnen, kaum hatte er die grössten Stahlwerke in sich aufgenommen, darunter die Riesen-Homesteadwerke, als er damit begann, langsam aber unentwegt die Preise in die Höhe zu schrauben und für jede Erhöhung wusste er eine andere Ausflucht. Die europäische Konkurrenz war vollständig ausgeschaltet und die nicht vertrusteten Werke freuten sich der Preiserhöhungen und gingen tapfer mit, vergrösserten sich hierdurch, wurden fruchtbar und mehrten sich, wie es in der Bibel heisst.

Als Industrieunternehmen war der Stahltrust das bedeutendste, das noch je auf der Erde bestanden hatte. 1464 Millionen Dollar beträgt seine heutige Kapitalisierung, das sind ungefähr 6200 Millionen Mark. 218 000 Angestellte und Arbeiter hatte er am 30. Juni 1911, und deren Gehalte und Löhne betragen jährlich fast 175 Millionen Dollar, also nahezu 750 Millionen Mark. Er ist einer der grössten Aktienbesitzer des Landes und fast alle Erzbahnen, die vom Lake Superior zu den Hochöfen in Pennsylvanien laufen und das Erz zur Kohle führen, sind vom Trust in Abhängigkeit, teils durch Verträge, teils weil der Trust die meisten Aktien dieser Bahnen besitzt. Er eignet auch selbst Bahnen in der Länge von über 6000 Kilometer. Er ist liiert mit den grossen Finanzgruppen des Landes und hat wenigstens bis in die neuere Zeit hinein eine ganz hervorragende Rolle nicht bloss im industriellen, nein auch im politischen Leben der Union gespielt.

Nun darf man nicht etwa meinen, der Trustgedanke sei plötzlich über Nacht entstanden, sei wie Pallas dem Haupte des Zeus plötzlich dem Hirne eines millionenhungrigen Finanzmannes entsprungen. Der Trustgedanke hatte sich vielmehr langsam vorbereitet, war aber nur eines Tages in gewaltiger Grösse verwirklicht worden. Wie überall, wo Eisen und Stahl erzeugt wird, hatten sich auch in den Vereinigten Staaten schon frühzeitig Antagonien zwischen den Rohproduzenten, den Halbzeug- und den Fertigfabrikanten herausgebildet, welche zur Gründung gemischter Betriebe führten, in denen alle drei Erzeugungen in einem Unternehmen vereinigt wurden. Diese gemischten Unternehmungen bilden die Wiege des Trustgedankens in der er allmählich erstarkte und heranwuchs. Es hatten sich früher sogar zwei verschiedene Kategorien von kleineren Trusts gebildet, die eine Gruppe, bestehend aus der Carnegie Steel Co., der National Steel Co. und der Federation Steel Co. erzeugte Halbzeug aus eigenen Rohstoffen und verkaufte auch Stahlknüppel, vorgewalzte Blöcke und ähnliches an die zweite Gruppe, welche Fertigfabrikation betrieb aus zum Teil selbst erzeugtem, zum Teil gekauftem Rohstoff und Halbzeug. Diese Gruppe bestand aus der National Tube Co., der American Steel & Wire Co., der American Tin Plate Co., der American Steel Hoope Co. und der American Sheet Steel Co. Alle diese Gesellschaften waren eigentlich auch nichts weiter als kleine Trusts früher bestandener Privatunternehmungen, die sich zu einem leistungsfähigeren, grösseren Ganzen zusammengefunden hatten. Die Verhältnisse zwischen den einzelnen Vereinigungen gegeneinander waren nicht immer die besten, und gerade im Jahre 1900 bereitete sich ein Stahlkrieg vor, aller gegen alle, in den aber hauptsächlich die Carnegiewerke verwickelt zu werden schienen, und dies war der Moment, wo der grosse Stahltrust entstand, und aus den voraussichtlichen Feinden Glieder eines einzigen Unternehmens gebildet wurden.

Die Geschichte des Stahltrusts innerhalb der zehn Jahre seines Bestandes ist bekannt; man weiss, dass sich in diesen zehn Jahren die Eisen- und Stahlerzeugung in den

Digitized by Google

werden Briefe und andere Postsachen nicht allein für all die Postämter mitgenommen werden, die das Fahrzeug auf seinem Flug nach Brooklyn überfliegt, sondern auch an Postämter in andern Richtungen, vorläufig 25 englische Meilen in der Runde von Hempstead. Die Briefe werden am Flugpostamt sortiert, und kommen in kleine Säckchen, je eines für ein Postamt. Geht das Luftfahrzeug ab, werden die Postämter, für die es Sendungen bei sich trägt, telegraphisch verständigt und halten Ausschau. Kommt das Fahrzeug in die Nähe und schwebt es über dem Postamt, lässt der Luftschiffer das betreffende Säckchen hinabfallen und fährt weiter. So gedenkt das Generalpostamt schon im Jahre 1912 eine Reihe von Luftpostämtern zu etablieren.

Eine grosse Bewegung geht durch die Reihen der Briefmarkensammler. Wenn auch die Wertzeichen natürlich dieselben sind wie bei den andern Posten, so bildet doch die neuartige Abstemplung eine Rarität, nach der wenigstens augenblicklich noch Jagd gemacht wird.

Noch einige Worte über die innere Einrichtung des Internationalen Meetingsplatzes in Hempstead für Aeronautik.

Der Platz selbst kann in seiner Anlage als geradezu ideal bezeichnet werden. Soweit das Auge reicht, ist das Gelände flach wie eine Tischplatte. Keine Baumkronen, keine Telegraphengerüste oder Dächer irgendwelcher Gebäude, mit Ausnahme der am Flugplatz selbst errichteten, unbedingt erforderlichen stören den Auf- oder Abstieg. Das Feld ist von einem Zaun umgeben, innerhalb dessen sich das Aerodrom der beiden Klubs, ferner die Flugschulen der Brüder Wright und von Glenn H. Curtis befinden. An der Nordostecke des Platzes befinden sich jetzt 30 „Hangars"-Remisen, in denen augenblicklich 40 Flugmaschinen untergebracht sind. Auf dem Platz sind Tribünen errichtet für 25 000 Zuschauer und fast doppelt so viele haben in dem abgezäunten Platz Raum. Eine bemerkenswerte Neueinführung ist noch zu bemerken. Der Gang der Ereignisse wird nicht mehr wie anderwärts bei ähnlichen Ereignissen, z. B. beim Pferderennen, durch Tafeln bekannt gemacht, sondern auf einigen im grossen Raum verstreut aufgestellten Pylonen sind Wächter aufgestellt, die alles, was bekannt gemacht werden soll, auf Megaphonen ausrufen. Auf diese Weise wird vermieden, dass Besucher, die den Namen eines soeben aufsteigenden Aviatikers erfahren wollen, oder die Art seiner Maschine, oder die Einzelheiten des Flugs, wenn er gelandet hat, dies alles erfahren können, ohne ihre Aufmerksamkeit zwischen einer Tafel und den Vorgängen in der Luft teilen zu müssen. —n—

Der Werdegang des Bindfadens.

Mit Doppeltitelbild und 2 Textabbildungen.

Ehe wir uns mit dem Erzeugungsprozess des Bindfadens beschäftigen, wollen wir mit wenigen Worten das Material besprechen, aus dem er geschaffen wird. Es ist ein doppeltes, Hanf und Hanfwerg, die beide aus derselben Pflanze, der Hanfpflanze, gewonnen werden. Diese Pflanze dürfte vor undenklichen Zeiten nur in dem südlichen Asien einheimisch gewesen sein, wird aber schon, soweit geschichtliche Kunde zurückgreift, auch in Europa gebaut. In Deutschland wird nur

---

Vereinigten Staaten sprunghaft vergrössert hat, die Preise der meisten Fertigstahlfabrikate sind in die Höhe gegangen und wir wissen, dass trotzdem und trotz der grossen Ersparnisse, die durch die vertrustete Fabrikation erzielt werden sollten, der Stahltrust erst im vorigen Jahre begann, auf seine Stammaktien irgendeine Dividende zu zahlen und bis dahin die erzielten Ueberschüsse zum Teil zurückbehielt um — sich zu konsolidieren. Die Ursache hierfür liegt in der gewaltigen Ueberkapitalisierung des Unternehmens. Nicht nur dass riesige Gründergewinne erzielt wurden, die in Form der Stammaktien heute das Unternehmen belasten, es trat auch die Tatsache hinzu, dass der Trust nach Massgabe der Ueberschüsse kapitalisiert wurde, welche die vertrusteten Unternehmungen zur Zeit ihrer Erwerbung auswiesen, und diese waren nicht die Durchschnittsüberschüsse, sondern bildeten Ausnahmen. Diese Ueberkapitalisierung verhinderte die Korporation in erster Linie daran, ihre Konkurrenten durch ein Herabdrücken der Preise niederzuringen. Denn sie benötigte zu ihrer Rentabilität zum Teil gerade so hoher Preise, wie der kleine Outsider, weil ihre Kapitalisation einen jährlichen Reingewinn voraussetzt, wie er nur bei hohen Ueberschüssen aus der Produktion erzielt werden kann. Darum war und ist die Prosperität des Stahltrusts an die Fortdauer der hohen Schutzzölle geknüpft, die sonst zur Erhaltung der Rohproduktion wie der schweren Fertigproduktion längst nicht mehr notwendig wären. Diese Zölle trugen dazu bei, dass die Preise seit Bestehen des Stahltrusts noch weit höher hinaufschnellten, als sie gestiegen wären, wenn nur die Konjunkturverhältnisse des heimischen Marktes massgebend gewesen wären. So steht die Zollpolitik des Trusts in Zusammenhang mit seiner Ueberkapitalisierung. Nun scheint aber eine Wendung nach jeder Hinsicht eintreten zu wollen. Die Stanley-Kommission will nicht nur festgestellt haben, dass der Trust seine Inhaberschaft von vielen Bahnlinien und seinen Einfluss auf fast alle in Betracht kommenden Bahnlinien zur Unterdrückung der freien Konkurrenz missbraucht und damit das Shermansche Antitrustgesetz überschreitet, sie will auch festgestellt haben, dass der hohe Schutzzoll keine Notwendigkeit für die amerikanische Eisen- und Stahlindustrie bildet und nur dazu dient, die Preise für den inländischen Verbraucher masslos in die Höhe zu treiben. Auf Grund der Statistik der „American Iron & Steel Association" und der Consular- und Handelsberichte konnte amtlich die übrigens schon längst bekannte und oft besprochene Tatsache festgestellt werden, dass der Trust im Auslande Fassoneisen, Baustahl oder Konstruktionseisen zu Preisen liefert, welche zeitweilig um sieben bis neun Dollar die Tonne unter den einheimischen Preisen zurückbleiben, dass er Stahlschienen an Bord des Schiffes im englischen Hafen um vier Dollar die Tonne billiger liefert als den amerikanischen Bahnen, die nach wie vor 28 Dollar für die Tonne Bessemerschienen zahlen müssen, obgleich sie mit dem Trust finanziell liiert sind. Der grösste Preisunterschied besteht beim Weissblech. Vor 20 Jahren wurde die Erzeugung dieses Fabrikats in den Vereinigten Staaten eingeführt, und zum Schutz der jungen Industrie gleich ein prohibitiver Schutzzoll festgesetzt. Heute steht die Sache so, dass der Trust Weiss- und Ternebleche um 19 Dollar die Tonne im Ausland billiger verkauft als im Inland.

Aber noch ein zweites wurde festgestellt. Stets wenn man von der Erniedrigung des hohen Schutzzolles für Stahl sprach, erhoben der Trust und mit ihm tausend Gleichgesinnte und tausende Zeitungen den Ruf: Der Arbeiter! Denkt an den Arbeiter! Eine Verringerung des Zolles heisst die Notwendigkeit heraufbeschwören, den Ar-

Digitized by Google

wenig Hanf gezogen, hauptsächlich in Baden und im Rheinland. Dieser Flachs kommt aber bei der Bindfadenerzeugung nicht in Betracht, da er sich zufolge seiner groben Beschaffenheit nur für stärkere Stricke und Seile verwenden lässt.

Besonders geschätzt wird der italienische Hanf wegen seiner Länge (3—4 m), seiner Stärke und seiner schönen hellen Farbe. Er unterscheidet sich dadurch wesentlich und vorteilhaft von dem russischen und galizischen Hanf, der viel kürzer (1—2 m), meist auch viel schwächer ist und eine schmutzig-grüne Färbung besitzt. Der ungarische Hanf bildet eine Type für sich, in der Länge und in der Haltbarkeit kommt er dem italienischen Hanf nahe, in der Farbe gleicht er jedoch dem russischen Hanf. Der serbische und rumänische Hanf scheinen sich nach italienischem Vorbild zu entwickeln, ein abschliessendes Urteil lässt sich noch nicht abgeben, weil die Hanfkultur in diesen Ländern noch zu jung und erst in der Entwickelung begriffen ist. Es wird mitunter auch überseeischer Weichfaserhanf zum Kauf angeboten, er eignet sich aber wegen seiner geringen Haltbarkeit und wegen seiner schmutzigen, wergigen Faser nicht zur Bindfadenerzeugung. Der Hartfasernhanf, Manila, Sisal u. dgl., ist rund und nicht teilbar, eignet sich deshalb auch nur für dicke Seile und für Tauwerk. Jute ist nur von geringer Haltbarkeit und ist deshalb für Bindfaden nicht ausreichend.

Wie wir bereits sagten, wird der Bindfaden sowohl aus Hanf wie auch aus Hanfwerg hergestellt, das sind Abrisse aus den Kopf- und Wurzelenden der Hanffaser, die in Italien unter dem Namen Strappatura in verschiedenen Feinheitsgraden verkauft werden. Ausserdem kommen auch in Russland, Galizien und Ungarn solche Hanfwerge unter der Bezeichnung Hede auf den Markt, und alle hanferzeugenden Länder liefern auch feinere Werge, die als sogenannte Hechelwerge in den Handel kommen.

Die beiden Rohprodukte für den Bindfaden sind also Hanf und Hanfwerg; und deshalb unterscheidet man ganz allgemein zwischen Hanfspinnerei (Langfaserspinnerei) und Wergspinnerei. Die Verschiedenheit in der Verarbeitung liegt in dem der Vorbereitung vorangehenden Prozess, dem Hechelprozess, dem der Hanf unterworfen wird, während die Werge die Karde passieren. Ist dies geschehen, dann sind die Vorbereitung wie auch der Spinnprozess für beide vollständig gleich, das heisst, die Maschinen sind bis auf einzelne konstruktive, aber nicht sehr ins Gewicht fallende Ungleichheiten dieselben. — Es werden also „Hanfbindfaden" und „Wergbindfaden" erzeugt, und dieser Unterschied wird im Handel dadurch gekennzeichnet, dass die Hanfbindfaden mit L (nach dem englischen Worte Line) und der Wergbindfaden mit T (nach dem englischen Worte Tow) bezeichnet werden.

Das Titelbild mit 21 Bildern, wie auch die beiden Textabbildungen illustrieren den Werdegang des Bindfadens vom Beginn bis zum Schluss. Bild Nr. 1 zeigt die italienischen Hanfballen, wie sie in den Handel kommen. Sie besitzen eine längliche Form und jeder von ihnen wiegt ungefähr 180 kg. In der Fabrik werden sie in grossen, trockenen Speicherräumen eingelagert und kommen dann partienweise zur Verarbeitung. Zuerst wird der Hanf sortiert. Die Ballen werden geöffnet, überall eine „Handvoll" herausgenommen und nach Feinheit, Farbe, Länge und Kraft der Faser sortiert. Natürlich werden die verschieden sortierten Hanfhaufen auch in der weiteren Behandlung getrennt verarbeitet.

Da der Hanf von Natur aus sich immer etwas mehr oder weniger hart anfühlt, muss die Faser zuerst gerieben oder gequetscht werden, um sie

---

beitslohn zu drücken. Der „standard of life" des amerikanischen Arbeiters muss unter allen Umständen gewahrt bleiben. Wenn die amerikanische Arbeit mit der auf Hungerlöhnen basierten deutschen Arbeit im Preise in Wettbewerb treten soll, so heisst das, die Lebensführung des amerikanischen Arbeiters auf das tiefe Niveau der Lebensführung eines deutschen Arbeiters hinabdrücken. Der amerikanische Arbeitslohn war der Schild, hinter dem der Trust und auch andere Stahlwerke sich bargen, wenn die Konsumenten Miene machten, gegen den hohen Schutzzoll Sturm zu laufen. Und was hat man jetzt gefunden? Eine geradezu unerhörte, eine schamlose Ausbeutung der Arbeiter, wie sie in keiner andern Industrie, nicht einmal in der Textilindustrie vorkommt, wo doch die Frauen- und Kinderarbeit soviel dazu beitragen, die Arbeitsbedingungen zu verschlimmern. Es ist wohl richtig, dass ungefähr die Hälfte der Arbeiter einen Wochenlohn von 12 bis 15 Dollar bezieht, was, wenn man den Preis der Lebensbedürfnisse und den Geldwert in Amerika und in Deutschland in Betracht zieht, etwa einem Wochenlohn von 30—40 Mark die Woche entspricht; dieser Lohn wird aber für 90stündige Arbeitszeit in der Woche bei siebentägiger Arbeit bezahlt. Es gibt nur verhältnismässig wenige Werke beim Stahltrust, wo an Sonntagen gefeiert wird, in den weitaus meisten gibt es keine Ruhe und keine Rast, Wochen-, Sonn- und Feiertag wird gleichweg fortgearbeitet, monataus monatein, jahraus jahrein, und wenn der Arbeiter bei 13stündiger Arbeit täglich nach einer längeren oder kürzeren, niemals aber sehr lange bemessenen Frist zusammenbricht, dann wird er eben entlassen und andere treten an seine Stelle, zehn neue, wenn der Trust will, für einen Zusammengebrochenen, für einen Entlassenen. Denn so gross auch die Lücken sind, die sich in der Arbeiterschaft bilden mögen, sie werden sofort wieder ausgefüllt. Die Zahl derer, die Arbeit heischen, überragt immer die Zahl der Arbeitsmüden um ein beträchtliches. Alljährlich bringt der Einwandererstrom ungezählte tausende Polen, Slowaken, Tschechen, Ungarn, Italiener, Serben und dergl. ins Land, die, angelockt von der Höhe des Lohnes, die menschenmordende Arbeit beim Stahltrust auf sich nehmen. Wird in einem Werk an Sonn- und Feiertagen gerastet oder werden in einem Werke nur 10 oder 12 Stunden täglich gearbeitet, dann ist die Zahlung entsprechend geringer. Es ist also wenigstens in der Eisen- und Stahlindustrie und beim nicht gelernten Arbeiter die Erzählung von der höher gestellten Lebensführung des amerikanischen Arbeiters eine Fabel, ein Märchen, eine Legende, ersonnen, um unter dem nationalen Deckmantel „Schutz für den einheimischen Arbeiter" soviel Profit als nur möglich zu machen. Dieses öffentliche Geheimnis jetzt endlich amtlich entschleiert, die innere Unwahrheit dieses Vorwandes, um die Zölle aufrecht zu halten, offiziell blossgestellt zu haben, ist das grosse unbestreitbare Verdienst dieser parlamentarischen Kommission, Stanley-Kommission genannt, und so hat es den Anschein, als ob nicht nur in der Geschichte des Stahltrusts, sondern auch in der Geschichte der amerikanischen Eisen- und Stahlindustrie sich eine Wendung vollzieht. Auflösung des Stahltrusts in die Einzelbestandteile, aus denen er entstanden ist, und abermalige Revision des Aldrich-Payne-Tarifs in Gruppe C, „Metalle und Metallwaren", wird jetzt das Schlachtgeschrei werden aller derjenigen, die nicht an dem Fortbestand der jetzigen Verhältnisse mit interessiert sind. Und dieser Ruf wird um so stärker sein, als bereits die Wahlen im Jahre 1912 ihre Schatten voraus zu werfen beginnen. Vielleicht findet der neue Präsident schon neue Verhältnisse und geänderte Wirtschaftsformen vor.

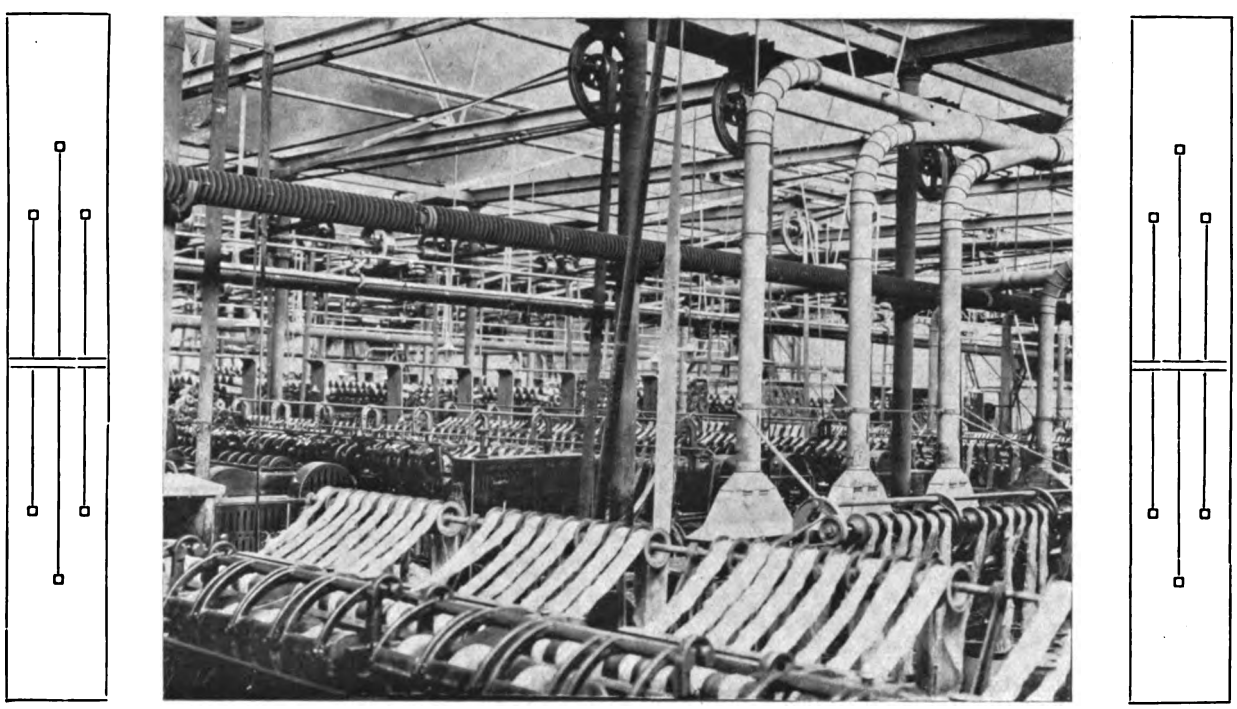
Dr. A. M.

Digitized by Google

weich, geschmeidig und leicht teilbar zu machen, und das geschieht in der Hanfreibe (Bild Nr. 2). Zwei schwere eiserne Konusse drehen sich rasch auf einem massiven hölzernen Unterbau; zwischen dem Unterbau und den Konussen liegt der Hanf, der vorher in passende Wickel geformt wurde, und die Konusse, von denen jeder 20 Zentner wiegt, rollen so lange über den Hanf weg, bis dieser weich und warm wird, was je nach der Qualität des Hanfes eine Stunde, auch etwas darüber, dauert. Ist der Hanf ausreichend gerieben, übernimmt ihn der Schlenzer, der die geriebenen Wickel wieder öffnet und ausschlenzt, d. h. die Faser wieder in ihre frühere parallele Lage bringt. Hierauf kommt die Faser in die Schneidemaschine (Bild Nr. 3). Diese ist wie eine Kreissäge konstruiert, nur befindet sich statt des Sägeblattes hier ein Schneidrad, auf dessen Schnittflächen, in drei Kolonnen versetzt, sechskantige Prismen angebracht sind. Dieses Schneidrad hat eine sehr hohe Tourenzahl und durchschneidet den durch Führungswalzen zugeführten Hanf in ca. 70 cm lange Stücke. Denn in seiner ursprünglichen Länge von 3—4 m könnte der Hanf in der mechanischen Feinspinnerei nicht verarbeitet werden. Der geschnittene Hanf wird hierauf wieder sortiert, die besseren Mittelstücke werden von den schlechteren Endstücken gesondert, und auch auf feine und grobe Faser findet hier abermals eine Sortierung statt. Die sortierten und 70 cm langen Fasern werden nun in gleich langen Packen geschnürt und gelangen in die Maschinenhechelei (Bild Nr. 4).

In den Hecheln wird der Hanf durch Nadeln, die an verschiedenen Hechelleisten in verschiedener Feinheit und in verschiedener Weite der Entfernung voneinander angebracht sind, hindurchgeführt. Durch die Aushechelung bleibt auf den Maschinen Material zurück, das Werg genannt wird und je nach den verschiedenen Feinheitsnummern der Hechelfelder in verschiedener Qualität herauskommt. Dieses Hechelwerg wird bei der Herstellung feinerer Werg- oder T-Bindfaden und Garne verwendet.

Ist das Material maschinengehechelt, kommt es zur Sortiererei oder Feinhechelei (Bild Nr. 5). Hier wird die Faser weiter verfeinert und gespalten, und etwaige Knötchen, die von der Maschinhechelei noch herrühren sollten, werden ausgekämmt. Auch bei der Feinhechelei wird Werg ausgehechelt, das Verwendung für die feinsten Wergbindfäden und feine Werggarne findet. Das feingehechelte Material wird nun der Vorspinnerei unterworfen und kommt zuerst in die Auflegemaschine (Bild Nr. 6). Diese Maschine hat die Aufgabe, ein fortlaufendes Band zu erzeugen, und besteht aus einem Auflegetisch, einem Hechelfeld und der Ablieferung. Der Auflegetisch hat vier endlose Bahnen aus breiten Lederstreifen, auf welchen der Hanf aufgelegt wird. Es entstehen in der Maschine also vier Bänder, die auf einer Doublierplatte alle vereinigt werden und als einziges Blatt zur Ablieferung kommen. Auf der Ablieferungswalze befindet sich ausserdem noch ein Klingelwerk, das nach dem Durchlaufen einer bestimmten Länge Band ein Klingelzeichen gibt, so dass man gleich lange Bänder erhalten kann. Diese gleich langen Bänder werden zu einem Ansatzgewicht vereinigt, welches je nach der zu spinnenden Garnnummer wechselt. Damit schliesst die Vorbereitung des Hanfs, er ist nunmehr in Bandform abgeliefert, und nun wollen wir uns der vorbereitenden Arbeit bei der Fabrikation des Werg- oder T-Bindfadens zuwenden.



Spinnmaschine.

Das Werg ist in seinem rohen Zustande oft sehr wirr und auch unrein und kommt zuerst in die Vorkarde (Bild Nr. 7). Dasselbe wird auf einem an der Vorkarde befindlichen Speisetuch aufgelegt und von hier aus den Speisewalzen zugeführt. Eine grosse gusseiserne Trommel von zirka 1—1½ m Durchmesser, welche ringsum mit kräftigen Nadeln besetzt ist, zieht das Werg aus den Speisewalzen und trägt es zur Arbeiterwalze, die ebenfalls mit Nadeln bedeckt ist. In dieser

Digitized by Google

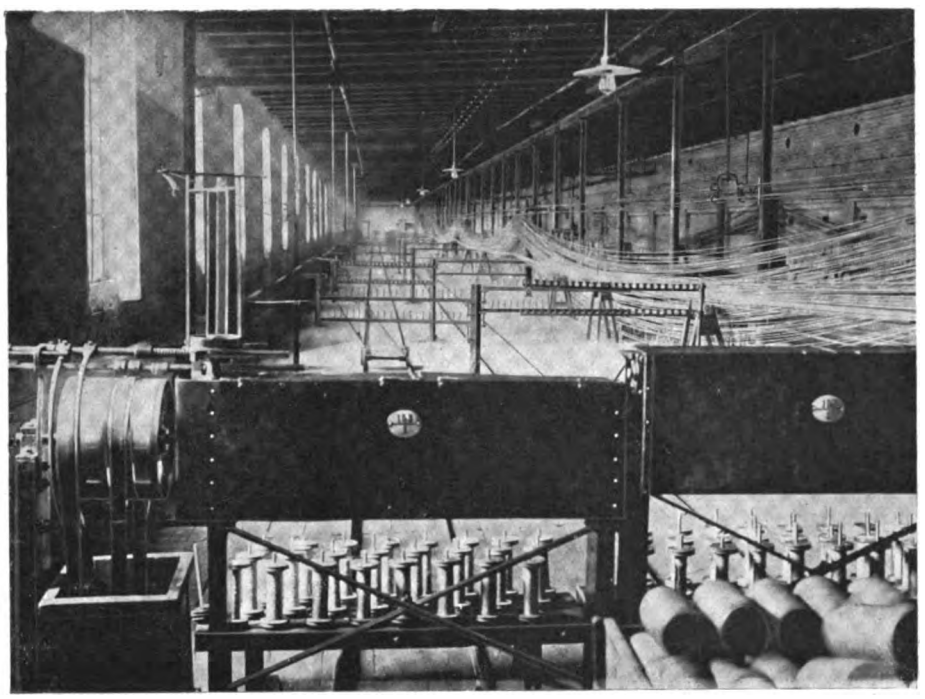
Maschine erfolgt nun ein Kämmen der Faser. In Form eines breiten Vliesses verlässt das Material die Vorkarde und kommt, in grosse Säcke verpackt, in die Feinkarde (Bild Nr. 8). Diese ist eine Fortsetzung der Vorkarde und unterscheidet sich von ihr dadurch, dass das Werg eine weit intensivere Behandlung erfährt. Als Vliess wird es in die Feinkarde eingeführt und als Band verlässt es sie. Diese Bänder, gewöhnlich sechs Stück, laufen über die Bandplatte zum Streckkopf, werden gleichzeitig dubliert und kommen als ein einziges Band zur Ablieferung. Auch hier befindet sich ein Klingelwerk, welches, wenn ein bestimmtes Stück Band abgelaufen ist, ein Klingelzeichen gibt.

Und von jetzt an ist die weitere Fabrikation, sowohl des L- wie auch des T-Bindfadens, ganz die gleiche, von einigen unbedeutenden konstruktiven Differenzen in den Maschinen abgesehen.

50—70 Spindeln versehen, welche eine sehr grosse Tourenzahl machen, wodurch das Vorgarn eine sehr scharfe Drehung erhält. Das Vorgarn ist nun zum Feingarn geworden, welches man auch Trockengespinst nennt, weil es auf trockenem Wege gesponnen wurde. Besonders feine Bindfadengarne werden auf der Heisswasser-Spinnmaschine (Bild Nr. 12) gesponnen, in der das Vorgarn, bevor es von der Einziehwalze ergriffen wird, durch einen Trog mit heissem Wasser läuft, welches die Pflanzenzellstoffe auflöst, wodurch die Faser weicher, teilbarer und viel feiner spinnbar wird.

Von der Spinnmaschine kommt das Garn zur Zwirnmaschine (Bild Nr. 13), welche die Spinnfäden je nach Wunsch zwei- bis sechsdrähtig zu einem Zwirn zusammenzwirnt.

Nun kommt die Poliermaschine (Bild Nr. 14)



Seilerei.

Die Bänder kommen in die Streckwerke (Bild Nr. 9), und hier unterscheidet man eine erste, zweite und dritte Strecke. Die Bänder der ersten Strecke kommen in die zweite, die der zweiten in die dritte oder feinste Strecke. Diese Strecken haben die Bestimmung, die Fasern im Band in möglichst parallele Lage zu bringen, die Differenzen im Bandgewicht zu mindern und Ungleichheiten auszugleichen. Haben die Bänder die dritte Strecke passiert, kommen sie an die Vorspinnmaschine (Bild Nr. 10). Diese ist im Vorbereitungsprozess die letzte Maschine, welche ein Band zu passieren hat, das auf eine auf die Spindel gesteckte Spule aufgewunden wird. Diese Spindeln, von welchen die Vorspinnmaschine zirka 50 bis 70 Stück hat, haben eine sehr hohe Tourenzahl und geben dem Band eine schwache Drehung, wodurch dasselbe grössere Festigkeit erhält, da es nicht möglich wäre, das ungedrehte, sehr dünne, flache Band auf die Spule aufzuwinden. Das gedrehte Band wird nun Vorgarn genannt und kommt auf Spulen aufgewickelt an die Feinspinnerei (Bild Nr. 11). Diese Feinspinnmaschine ist in ihrer Konstruktion von den Maschinen der Vorspinnerei vollkommen verschieden. Sie ist mit

in Tätigkeit, auf der der Zwirn eine Appretur erhält. Die Zwirne laufen über rauhe Reibwalzen, die den Zwirn reinigen und glätten, tauchen dann auf ihrem Wege in ein Wasser- und Schlichtbad ein und werden zum Schluss auf grossen Trommeln getrocknet. Längs dieser Dampftrommeln sind einige schnelllaufende Dampfwalzen gelagert, die mit Poliermasse bestrichen sind und die dem geschlichteten und getrockneten Zwirn die nötige Glätte, d. i. Politur, verleihen.

Der appretierte Zwirn ist nun fertiger Bindfaden, der auf der Knäuelmaschine (Bild Nr. 15) zu einem Knäuel gewickelt wird. An ihrer Stelle verwendet man oft auch die Kreuzwickelmaschine (Bild Nr. 16), welche, wie schon der Name sagt, den Bindfaden in Kreuzwickelform abwickelt. Diese letztere Form hat aber bisher, trotz ihrer mannigfachen Vorteile, in Deutschland keine Anhänger gefunden. Die Knäuel werden dann paketiert und kommen in Ballen, Säcken und auch Kisten zum Versand. Es werden in den Fabriken aber auch noch besondere Spezialitäten erzeugt, so z. B. der Schnürfaden, der nicht gezwirnt, sondern auf der Schnürmaschine (Bild Nr. 17) geschnürt wird. Diese Maschine bildet einen Ersatz

Digitized by Google

für die Seilerbahn, da sie dem Faden Vor- und Nachdrehung gibt, was durch zwei sehr rasch laufende Flügel ausgeführt wird. Der Faden wird zu einer zwei-, drei- und vierfachen Schnur zusammengedreht und geht dann wie Bindfaden zur Poliermaschine, wo die Schnur so behandelt wird, dass sie dem Handgespinst des Seilers gleichkommt. Eine besondere Seilmaschine (Bild Nr. 18) stellt Litzen her und vereinigt sie auf der 100 m langen Seilbahn zu Schnüren und Leinen in jeder Dimension. Viel Verwendung finden auch geklöppelte Schnüre, welche auf Klöppelmaschinen (Bild Nr. 19) hergestellt werden, und Garne, welche als Webgarne in den Handel kommen, werden von der Spinnmaschine direkt zum Garnhaspel (Bild Nr. 20) gebracht, wo sie auf Stränge gehaspelt werden, die dann in der Bündelpresse (Bild Nr. 21) zu Päcken vereinigt werden, die nunmehr versandbereit sind. Unsere beiden Textabbildungen gewähren einen Einblick in die Spinnerei und in die Seilerei.

Wer würde denken, dass die Fabrikation dieses scheinbar so einfachen Gegenstandes doch so verästelt, so kompliziert ist? Dass soviele Einrichtungen, so mannigfache Maschinen dazu erforderlich sind? Auch hier ist an Stelle der Handseilerei die maschinelle Grosserzeugung getreten. So gewaltig hat sich diese Industrie, die kaum fünfzig Jahre alt ist, entwickelt, dass die jetzige Jahresproduktion der deutschen Hanfspinnereien, Bindfaden- und Seilerwarenfabriken etwa 35 Millionen Kilogramm beträgt, wobei Seile und Seilgarne sowie Hartfasergespinste, welche einen separaten Fabrikationszweig bilden, nicht eingerechnet sind. Wir entnehmen diese Angaben einer Veröffentlichung der Mechanischen Seilerwarenfabrik Bamberg Akt.-Ges., welche in diesem Industriezweige eine der grössten Fabriken Deutschlands betreibt, und deren Freundlichkeit wir auch die Abbildungen verdanken.

n—

Der Dieselmotor als Schiffsmaschine.

Von Ingenieur Bruno Rosemann.

Mit 2 Abbildungen.

Nicht geringes Aufsehen erregte es in der gesamten Fachwelt, als der erste Dieselmotor einem Kreise von Sachverständigen vorgeführt wurde, denn eine Wärmeausnützung des Brennstoffes von 30—34 Prozent war ganz erstaunlich im Vergleich zu den Dampfmaschinen, welche einen thermischen Wirkungsgrad von nur 11—16 Prozent aufweisen. Da der Dieselmotor ausserdem noch eine Reihe von weiteren Vorzügen besitzt, kann es nicht wundernehmen, dass er in wenigen Jahren der Dampfmaschine ein empfindlicher Konkurrent geworden ist und sich auf allen Gebieten maschinellen Antriebs erfolgreich eingeführt hat, und zwar trotzdem er einen höheren Anschaffungspreis bedingt als die Dampfmaschine. Dieser Erfolg ist hauptsächlich seinem billigeren und einfacheren Betriebe zuzuschreiben, welcher ihn für jede Art der Verwendung geeignet macht. Selbst als Schiffsmaschine hat sich der Dieselmotor Eingang verschafft und schon beachtenswerte Erfolge errungen. Dies ist um so bemerkenswerter, als man gerade die Schiffahrt — abgesehen von Benzin- und Petroleummotoren kleiner Leistung — als ausschliessliches Gebiet der Dampfmaschine anzusehen geneigt war. Ob es allerdings in absehbarer Zeit gelingen wird, 30—40 000 pferdige Dieselmaschinen für Kriegs- und Handelsschiffe zu bauen, muss der künftigen Entwickelung überlassen bleiben. Aber schon heute liegt der Bereich zwischen 60 und ca. 2000 Pferdestärken, so dass man einem Dreischraubenschiff eine Maschinenleistung von 6000 PS verleihen kann.

Neben einer Reihe von grossen Firmen, welche sich derselben Aufgabe widmen, baut die bekannte Automobil- und Motorenfabrik A.-G. Benz & Cie. in Mannheim als Lizenznehmerin der schwedischen Dieselmotoren-Gesellschaft eine Diesel-Schiffsmaschine nach den Patenten Hesselmans, welche direkt umsteuerbar ist und sich seit über vier Jahren in der Praxis bewährt hat. Die Tatsache, dass zurzeit schon mehr als 2800 PS in Schiffen installiert sind und regelmässigen, zum Teil schweren Dienst versehen, ohne dass eines derselben je Havarie erlitten hätte, spricht deutlich für die praktische Brauchbarkeit des Systems.

Das Interesse und das Bedürfnis für eine zuverlässige, direkt umsteuerbare Rohöl-Schiffsmaschine ist ohne Zweifel vorhanden, denn das Anwendungsgebiet ist fast unbeschränkt, und die Vorteile, die sich ergeben, so schwerwiegend, dass ein rascher Aufschwung des Motorantriebs auf Schiffen erwartet werden kann. In Frage kommen dafür alle Fahrzeuge der Binnen-, Küsten- und Seeschiffahrt von entsprechender Maschinenleistung. Infolge des geringen Raumbedarfs, der einfachen Bedienung und des reinlichen Betriebes, sowie hauptsächlich auch der momentanen Betriebsbereitschaft sind die Rohölmaschinen geeignet für Luxusboote grösserer Ausführung, Besichtigungs- und Revisionsschiffe, Zoll-, Polizei- und Hafenverkehrsboote, Beiboote, Rettungsboote, Fähren, sowie Passagierschiffe für den Touristen- und Bäderverkehr. Für alle diese Bootstypen werden im Durchschnitt kleinere Leistungen verlangt. Gehen wir zu der ausgesprochenen Nutzschiffahrt über, so sind zu nennen: grössere Passagier- und Frachtschiffe, Handelsschiffe und Schlepper, und zwar sowohl für Hafen-, Fluss- und Kanaldienst, wie für Küsten- und Hochseefahrt. Neuerdings hat man es als besonders praktisch erkannt, Segelschiffe mit Rohölmaschinen auszurüsten als Hilfskraft bei Windstille, widrigen Winden und schlechtem Wetter und zum Betrieb der Lichtmaschinen, Löschvorrichtungen, Pumpen usw. Nur auf diese Weise ist es möglich, die Segler den Dampfschiffen gegenüber konkurrenzfähig zu erhalten. Die Eigenschaft der Verbrennungskraftmaschinen, infolge ihrer wassergekühlten Zylinder fast keine Hitze auszuströmen, so dass der Maschinenraum und dessen Umgebung nicht über normale Zimmertemperatur erwärmt wird, sind mit ein Grund, dieselben auf Fischereifahrzeugen anzuwenden, welche ihrer Ladung wegen Interesse daran haben, alle einzelnen Räume ihres Schiffes kühl zu halten.

Digitized by Google

Auch die Feuersicherheit der mit schwer entzündlichen Oelen, ohne offene Flamme arbeitenden Maschinen spielt hierbei eine Rolle. Aus demselben Grunde sind die Dieselmaschinen der einzige Maschinentyp, welcher auf Petroleumtransportschiffen verwendet werden darf, da hier jede Verwendung einer offenen Flamme oder eines leicht entzündlichen Anlassbrennstoffes untersagt ist. Als letztes Anwendungsgebiet sei die Kriegsmarine genannt. Für Torpedo- und Unterseeboote, Aufklärungsschiffe und kleine Kreuzer hat eine Rohölmaschinenanlage noch besondere Vorzüge vor der Dampfmaschinenkraft: Der Wegfall der Schlote und des lästigen Rauches machen die Schiffe bis auf geringere Entfernungen schwer erkennbar, Explosionen der Dampfkessel und Platzen von Dampfrohren, verhältnismässig häufige Unfälle auf Dampfschiffen, sind hier völlig ausgeschlossen. Weitere wertvolle Eigenschaften sind die momentane Betriebsbereitschaft, der geringe Raumbedarf, der bedeutend vergrösserte Aktionsradius und die einfache, viel weniger Personal erfordernde Bedienung. Auch die Uebernahme flüssigen Brennstoffes bietet selbst auf hoher See keine Schwierigkeiten und ist in bedeutend kürzerer Zeit zu bewerkstelligen.

Aus der vorstehenden Aufzählung geht also deutlich hervor, dass es kaum einen Schiffsbetrieb gibt, in dem die direkt umsteuerbare Schiffsmaschine nicht mit Vorteil anwendbar wäre. Es fragt sich nun, welche Gründe dafür sprechen, die Dampfmaschine durch die Oelmaschine zu ersetzen. Denn um einen neuartigen Antrieb einzuführen, muss man mindestens alle guten Eigenschaften der altbewährten Dampfmaschine nachweisen und zudem noch nennenswerte Vorteile anführen können. Beides ist tatsächlich möglich.

Die hervorstechendste Eigenschaft der Schiffsmaschine ist ihre zuverlässige Manövrierfähigkeit sowie die Möglichkeit des Ingangsetzens von jeder beliebigen Stellung aus. Dass hierin die nach den Patenten Hesselman gebaute Oelmaschine der Dampfmaschine nichts nachgibt, ist durch mehrjährige praktische Erfahrung festgestellt. So ist z. B. das Umsteuern von „Volle Kraft Vorwärts" auf „Volle Kraft Rückwärts" in nur 6 Sekunden zu bewerkstelligen, d. i. also schneller, als bei einer Dampfmaschine möglich ist. Trotzdem ist die Bedienung einfach, da nur wenige Handgriffe nötig sind und sämtliche Bedienungshebel auf einer Seite liegen. So ist es möglich, dass auch zwei Maschinen von einem einzigen Maschinisten bedient werden können ohne Uebermüdung desselben. Zudem tritt eine erhebliche Verminderung des Personals ein, da Schmierer, Heizer und Trimmer überflüssig werden. Dadurch werden bedeutende Ersparnisse an Lohn, Kost und Logis gemacht. Ebenso fallen die zahlreichen Hilfskräfte bei der Brennstoffübernahme weg, da das Oel durch eine Schlauchleitung in die Reservoirs an Bord gepumpt wird. Dass Oel nur $^1/_5$ des Gewichts, $^1/_5$ an Laderaum und die Hälfte des Kapitalaufwandes der Kohle erfordert, sind weitere Gründe, welche für die Verwendung des Oeles sprechen.

Was die Maschinenanlage selbst betrifft, so tritt auch hier durch Wegfall der Kessel und Kondensationsanlage sowie des mitzuführenden Kesselspeisewassers eine Reduzierung des Maschinenraums um ca. 45 Proz. ein, welche demgemäss für Kajüten oder Laderaum frei werden. Auch das Gewicht der Oelmaschinen ist um ca. 70—80 Proz. geringer.

Die nunmehr nächstliegende Frage ist die nach den Betriebskosten. Leider ist es nicht möglich, einen allgemein gültigen Betriebskostenvergleich zwischen einer Oelmaschine und einer Dampfmaschine aufzustellen. Es fallen dabei zu sehr die speziellen Verhältnisse und Betriebsumstände ins Gewicht, doch sei in folgendem eine allgemeine Betriebsübersicht gegeben.

Eine Betriebskostenberechnung setzt sich aus den folgenden Hauptposten zusammen:

1. Amortisation und Verzinsung.
2. Unterhaltung.
3. Betriebskosten.
4. Brennstoffkosten.

1. Da die Anlagewerte der Diesel-Schiffsmaschinen höher sind als die der Dampfmaschinen, so ist auch mit einer etwas höheren Abschreibungsquote zu rechnen.

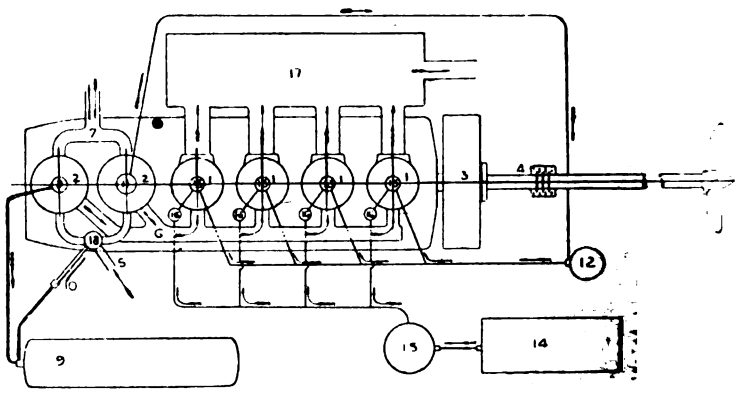


Abb. 1. Schema einer Dieselmotoren-Anlage für Schiffe.

2. Die Unterhaltungskosten sind dagegen bei Dampfmaschinen bedeutend höher, so dass für Oelmaschinen mit einem Minderaufwand bis zu 40 Proz. gerechnet werden kann.

3. Auch die allgemeinen Betriebskosten sind bei Dampfmaschinen wesentlich höher. Hauptsächlich infolge der Personalverminderung kann bei Oelmaschinen mit einer Ersparnis von etwa 45 Prozent gerechnet werden.

4. Betreffs der Brennstoffkosten ist zu bemerken, dass der Kohlenverbrauch völlig von der Erfahrung und Geschicklichkeit des Heizers abhängt und im Betriebe die Garantiezahlen stets ganz bedeutend überschreitet. Die Rohölmaschine ist dagegen infolge der automatischen Zuführung des Brennstoffes völlig unabhängig vom Maschinisten und reguliert ihren Verbrauch selbsttätig auf das mögliche Mindestmass, so dass auch im Betriebe die Garantiezahlen völlig oder doch nahezu erreicht werden. Dabei fallen die Verluste, welche beim Dampfkessel durch Anheizen oder Abbrand bei Unterdampfhalten und auch schon bei der Uebernahme der Kohlen entstehen, völlig fort. Sobald die Rohölmaschine still gesetzt ist, findet auch kein Verbrauch statt, und erst im Moment der Abfahrt wird die Maschine angelassen.

Die Gesamtbetriebskosten, d. h. die Summe vorstehender vier Punkte, fallen daher für Oelmaschinen stets niedriger aus, als für Dampfbetrieb.

Was nun die Brennstoffpreise anlangt, so ist brauchbares Oel schon jetzt in allen grösseren Städten und Häfen zu erhalten, da solches stets dort lagert. Ab Tankanlage kostet dasselbe etwa

Digitized by Google

4—5 Mk. per 100 kg exkl. Zoll, welcher 3,60 Mk. für Deutschland beträgt. Geeignet sind alle schweren Mineral- und Paraffinöle, auch ein gelegentlicher, durch den Bezug bedingter Wechsel des Brennstoffes hat im allgemeinen gar keinen Einfluss auf den ruhigen und betriebssicheren Gang der Maschine.

Zu einer Beschreibung der Maschinen übergehend sei zunächst bemerkt, dass die Hesselmansche Konstruktion eine nach dem System Diesel im Zweitakt arbeitende Rohölmaschine ist. Das Neue und Eigenartige daran ist die Art der Umsteuerung, welche dadurch bewirkt wird, dass dem eigentlichen Arbeitsmotor ein Manövriermotor angegliedert ist.

Das Umsteuerprinzip beruht nun darauf, dass während des regelmässigen Ganges der Maschine der Manövriermotor die Funktionen der Spülpumpe zu versehen hat und zum Zwecke des Manövrierens mit Druckluft als Motor betrieben wird. Die Abbildung 1 zeigt eine vollständige

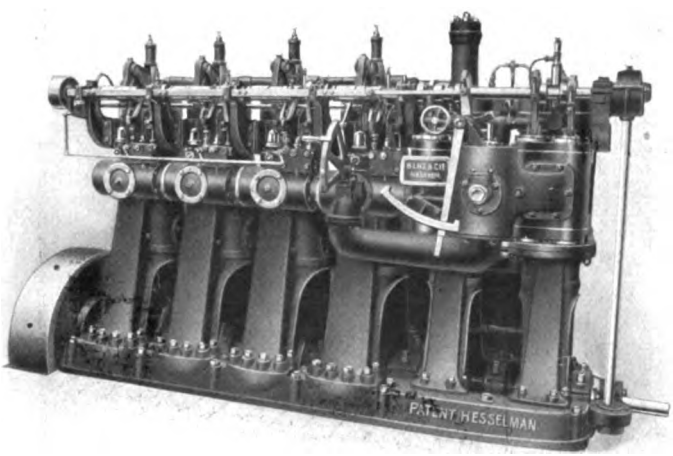


Abb. 2. Dieselmotoren-Anlage von 270 Pferdestärken bei 280 Touren.

Maschinenanlage in schematischer Darstellung. Darin bezeichnet Ziffer 1 vier im Zweitakt arbeitende Verbrennungszylinder, d. i. der Arbeitsmotor, und Ziffer 2 zwei doppelt wirkende Zylinder mit unter 90 Grad versetzten Kurbeln, d. i. der Manövriermotor.

Während des regelmässigen Ganges saugt der Manövriermotor atmosphärische Luft ein durch das Rohr 5, um sie dann unter niedrigem Druck durch den Kanal 6 an die Arbeitszylinder 1 abzugeben, in denen die Verbrennung des Treiböles stattfindet. Die Verbrennungsgase dehnen sich darin arbeitsleistend aus und werden in den Schalldämpfer 17 und von dort in die freie Luft ausgestossen. Beim Anlassen (die Manövriervorgänge sind in Abbildung 1 durch punktierte Pfeile gekennzeichnet) wird der Manövriermotor durch Umstellung des Hahnes 18 von der atmophärischen Luft abgesperrt und mit dem Druckluftbehälter 9 in Verbindung gesetzt. Er arbeitet so als mit Druckluft betriebener Motor. Die verbrauchte Luft wird automatisch durch die Luftpumpe 8 ergänzt, die in Tätigkeit tritt, sobald der Druck im Behälter unter eine bestimmte Höhe gefallen ist. Der flüssige Brennstoff gelangt von dem Hauptbehälter 14 durch das Filtriergefäss 15 zu den Brennstoffpumpen 16, von welchen er in die Brennstoffventile 13 gefördert wird. Dort lagert sich eine geringe Menge des Brennstoffes an, die im geeigneten Moment vermittels eines durchgeleiteten Luftstrahles von hoher Spannung in den Zylinder mitgerissen wird. Die dazu erforderliche Druckluft von zirka 50—60 Atm. wird von der Luftpumpe 11 in zweistufiger Kompression erzeugt und in genügender Menge in einem Vorratskessel 12 aufgespeichert. Ausserdem besitzt die Anlage noch eine Kühlwasserpumpe, welche das Kühlwasser für die zu kühlenden Maschinenteile fördert. Für Seeschiffe ist es von Wichtigkeit, dass die Kühlung durch Seewasser erfolgen kann. Die Befürchtung, dass sich Kanäle und Rohre durch Salzablagerungen zusetzen oder mit einer die Wärmeabgabe beeinträchtigenden Kruste bedecken könnten, ist grundlos. Die Erfahrung hat ergeben, dass bei der lebhaften Zirkulation und niedrigen Erwärmung auf zirka 60 Grad Celsius eine Ausscheidung der Salze nicht stattfindet.

In Figur 2 geben wir die Ansicht einer Maschine wieder, welche bei 280 Touren 270 indizierte Pferdestärken leistet. Es sind darauf deutlich die vier Arbeits- und zwei Manövrierzylinder zu erkennen, sowie die Bedienungshebel. Zwei solche Maschinen sind z. B. in das Frachtschiff „Toiler" eingebaut, welches auf der Neptunswerft in Newcastle gebaut wurde. Toiler ist für den Getreidetransport auf den nordamerikanischen Seen bestimmt und machte die Fahrt nach seinem Bestimmungsort über den Atlantic und den Lorenzstrom aufwärts mit eigener Kraft.

Als erstes Schiff wurde im Herbst 1907 der Stahlschoner „Orion" mit 300 Tonnen Tragfähigkeit mit einer Maschine von 70 PS ind. versehen. Dieselbe war ursprünglich nur als Hilfsmaschine gedacht, ist aber fast immer im Betrieb, auch wenn das Schiff unter Segel ist, und arbeitet unter der Wartung des Schiffszimmermanns ohne die geringste Störung. Dieses Schiff dürfte überhaupt das erste seetüchtige Fahrzeug gewesen sein, welches eine direkt umsteuerbare Diesel-Schiffmaschine besitzt.

Im Frühjahr 1908 folgten die neu erbauten Lastschiffe „Rapp" und „Snapp", welche je 140 indizierte Pferdestärken erhielten und für Frachtfahrt zwischen den Häfen am Vänersee, Gothenburg und den deutschen Ostseehäfen bestimmt sind. Die Maschinen haben sich im ersten Jahre ihres Betriebes so gut bewährt, dass die Versicherungsgesellschaft die Gültigkeit der Versicherung auch auf Nordseefahrt erweitert hat. Im Sommer 1909 wurden mit gutem Erfolge mehrere direkte Fahrten von Gothenburg nach holländischen Häfen ausgeführt.

Auch für die Petroleumfirma Gebrüder Nobel in St. Petersburg wurden zwei Maschinen von je 200 PS ind. für den Schlepper „Jakut" geliefert, welcher auf der Wolga verkehrt.

Interessant ist ferner, dass auf Nansens Polarschiff „Fram" die Dampfmaschine entfernt und durch eine Rohölmaschine von 220 PS ind. ersetzt wurde. Das Schiff brachte Amundsens Südpolexpedition bis zu ihrem Ueberwinterungslager im Südpolargebiet und kehrte von dort wohlbehalten nach Schweden zurück. Das Erstaunliche an dieser Fahrt war, dass Amundsen volle sechs Monate verschollen blieb. Von Madeira aus hatte er als letzte Nachricht einen Brief an Nansen geschickt, erst Kapitän Skott brachte dann wieder die erste Kunde von ihm nach Buenos-Aires, dass er auf dem antarktischen Festlande gelandet sei.

Digitized by Google

Man hatte schon allgemein an eine Katastrophe geglaubt, der Schiff und Mannschaft zum Opfer gefallen sei, weil es ganz unmöglich erschien, dass ein Schiff, ohne einen Hafen anzulaufen und Kohlen einzunehmen, sechs Monate unterwegs sein könnte. Das Geheimnis erklärt sich aus dem Vorhandensein der Rohölmaschine: Was mit einer Dampfmaschine und Kohlenvorrat niemals ausführbar gewesen wäre, wurde ermöglicht durch die Rohölmaschine und einen im Verhältnis zur Kohle verschwindend geringen Oelvorrat.

Im ganzen sind bis jetzt 13 Schiffe mit 15 Maschinen und 2800 PS ind. ausgeführt worden. An Maschinen sind augenblicklich über 3000 PS im Bau. Daraus, dass die Schiffe für alle Arten des Betriebes als Schlepper und Lastschiffe gebaut sind und sowohl auf Flüssen und Kanälen als auch für Hochseefahrt sich in mehrjährigem Betrieb bewährt haben, kann der Schluss gezogen werden, dass sie an Betriebssicherheit den Dampfmaschinen in nichts nachstehen. Es ist daraufhin im Laufe der nächsten Jahre ein grosser Aufschwung des Rohölmaschinen-Antriebs für Schiffe zu erwarten, und es dürfte die Zeit nicht fern sein, dass auch grosse Schiffe mit mehrtausendpferdigen Oelmaschinen ausgerüstet werden.

Friedrich der Grosse als Förderer von Industrie und Technik.

Von M. Geitel.

Mit Abbildungen. (Nachdruck verboten.)

(Schluss.)

Ueber die Art und Weise, in welcher Friedrich mit seinen Ministern zu verkehren pflegte, hat uns der Staatsminister von Derschau einen interessanten Bericht hinterlassen. Die Sitzung fand am 1. Juni 1770 statt und nahm etwa folgenden Verlauf*).

Seine Majestät empfingen uns mit einer sehr gnädigen Miene und sagten: „Meine Herren, ich habe Sie kommen lassen, um mit Ihnen gemeinschaftlich unsre Haushaltung zu untersuchen." Nachdem wir ihm versichert hatten, dass wir uns dazu in gehörige Bereitschaft gesetzt, fuhr er fort, und erzählte uns, dass er das Oderbruch, welches in diesem Jahre stark durch Ueberschwemmungen gelitten, selbst gesehen, aber den angeblich grossen Schaden lange nicht wirklich so gefunden hätte, als man ihm solchen geschildert habe. Man müsse sich nicht gleich durch anfänglich fürchterlich scheinende Verwüstungen der Natur schrecken lassen; sie pflege bald darauf, und oft schnell, vieles wieder gut zu machen, was sie verdorben habe. Bei Freienwalde wären nur ein paar kleine Durchbrüche, 25 Häuser etwas beschädigt, und der ganze Verlust der Eigentümer würde wohl nicht mehr als etliche verlorne Fuder Heu betragen, und allenfalls die Saat verdorben sein. Der König sagte sodann: „Dass Sie mir also für Remissionen und Vergütungen so grosse Summen in Anschlag gebracht haben, finde ich nicht nötig. Inzwischen habe ich 60 000 Taler angewiesen. Der Etatsminister von Hagen kann, wenn sich das Wasser verlaufen hat, selbst hingehen und alles näher untersuchen. Ich kann Ihnen aber meine grosse Unzufriedenheit nicht bergen, welche ich empfunden habe, da ich die Kirche im Oderbruche nicht fertig fand. Ich will, dass Sie dem Oberstleutnant Petri wieder eine neue und scharfe Ordre geben, dass er mache, dass die Kirche fertig wird, oder er mag sich hüten."

Hierauf nahmen Seine Majestät das Verzeichnis der anzuweisenden Gelder, und äusserten, wie Sie:

1. Die Gelder zur Retablierung des Oderbruchs schon angewiesen hätten.
2. Wollten Dieselben auch gern die 13 000 Taler zu der neuen plauenschen Schleuse bezahlen;
3. ferner die Kosten für die Kürassierpferdeställe zu Kyritz, die Baugelder für Belgard, und für das Hospital und Waisenhaus übernehmen; denn diese Ausgaben wären so nötig als nützlich.
4. Die Kosten, welche zum rügenwalder und kolbergischen Hafen erforderlich wären, überliessen Sie dem Generaldirektorium."

Als dies geschehen war, sahen Seine Majestät die Generaletats von der General-Domänen- und General-Kriegs-Kasse mit scharfem Blick durch, und unterzeichneten solche sämtlich. Sodann öffneten Dieselben Dero Mappe, zogen ein Papier heraus, und lasen uns die ansehnlichen Summen ab, welche Sie für dies Jahr bestimmt hätten, um Dero Staaten, so viel es möglich gewesen, zu unterstützen. Unter diesen Summen zeichneten sich besonders 300 000 Taler für den Adel der Provinz Pommern, 20 000 Taler für die Provinz Hohenstein, und 30 000 Taler auf Abschlag des gemachten Plans zur Retablierung der kurmärkischen Städte aus.

Vor der Tafel sprach der König mit uns über verschiedene Materien, und sagte unter anderm: dass er es gern sähe, wenn seine Untertanen mit nützlichen Absichten Reisen in fremde Staaten unternähmen, und anwendbare Kenntnisse in ihr Vaterland mit zurückbrächten. Während seiner letzten Anwesenheit in Pommern habe er den Amtmann Sydow zu Kolbatz gesehen, welcher nebst seinem Sohne in England gewesen wäre, und daselbst die englische Wirtschaft erlernt hätte. Sie verständen es, den Bau des Turnips und der Luzerne zu befördern und es wären damit in Pommern bereits sehr gute Proben gemacht worden. Er wünsche, dass dies auch in der Kur- und Neumark geschehen möchte, und wir sollten uns mit diesen Leuten ja in Korrespondenz setzen, und den nötigen Unterricht zu diesem Bau einschicken lassen, auch vernünftige Wirtschaftsschreiber aus kurmärkischen Aemtern nach Kolbatz schicken, die nicht allein den Bau des Turnips und der Luzerne, sondern auch des Hopfenbaues, welchen uns Seine Majestät sehr angelegentlich empfahlen, lernen, und ihre gesammelten Begriffe wieder auf hiesige Aemter anwendbar machen könnten. Der Landmann habe in der Mark noch zu vielen Eigensinn und Widerwillen gegen neue Einrichtungen, wenn sie auch

*) Friedrich der Grosse. Denkwürdigkeiten seines Lebens. Leipzig 1886.

Digitized by Google

noch so nützlich und gut wären. Die Beamten müssten daher mit brauchbaren Dingen immer erst den Anfang machen; wenn die Untertanen dann sähen, dass es gut ginge, würden sie wohl folgen. „Sie glauben nicht, meine Herren", rief der König mit vieler Lebhaftigkeit aus, „was mir alles daran gelegen ist, die Leute klug und glücklich zu machen; aber Sie werden es so gut als ich erfahren haben, wie viel Widerspruch man findet, wenn man auch die beste Absicht hat." Wir versicherten Seine Majestät, dass wir leider solche Erfahrungen gemacht hätten, uns aber dadurch nicht abschrecken liessen, mit aller Nachsicht und Geduld die Untertanen auf Wege zu ihrem Besten zu leiten, und auch bereits hier und da manche guten Früchte sähen. Man müsse hoffen, dass die Zeit alles mehr und mehr verbessern werde. „Das wünsche und will ich", sagte darauf der König, und fuhr sodann weiter fort: „Ich habe bemerkt, dass noch viele sechsjährige Ländereien mit Korn besäet werden, welches aber dem Landmann kaum die Kosten einbringt. Besser wäre es, wenn diese Ländereien mit nützlichen Futterkräutern zu künstlichen Wiesen gemacht würden; dies könnte ein wirkendes Mittel sein, die aller Viehweide so sehr vorzuziehende Stallfütterung einzuführen, wodurch der Acker mehr Dünger bekommt, und der Ackerbau weit höher getrieben werden kann. Ich will nicht einmal des Vorteils gedenken, den diese Stallfütterung zum Nutzen des Melkviehes hervorbringt."

Wir erwiderten hierauf Seiner Majestät, dass schon vor einigen Jahren in sämtlichen Aemtern der Kurmark die sechsjährigen Ländereien abgeschafft und den Forsten zugelegt wären. Befänden sich aber dergleichen noch bei den Edelleuten und Bauern, so würden wir nicht unterlassen, sie in die beste Anwendung zu bringen.

„Ich finde auch", sagte der König, „dass in der Kurmark, deren Aufnahme mir sonderlich angelegen ist, noch viele sterile Sandfelder und sandige Gegenden vorhanden sind. So habe ich z. B. auf meiner letzten Rückreise über Freienwalde nach Berlin, die Gegenden um Löwenberg, Strausberg, Altlandsberg und Werneuchen so beschaffen gefunden, und ich möchte gern, dass man allen Fleiss anwende, diese Gegenden auf die eine oder andere Art nutzbar zu machen. Ich weiss, was der Eifer dabei tun kann, und was an manchen Orten schon bewirkt worden ist. Auch die Urbarmachung der grossen Mösche bei Stendal scheint mir eine Hauptverbesserung zu sein, auf die ich vorzüglich mit reflektiere, um davon den wüsten Stellen in Stendal etwas zulegen zu können, damit sich zum Anbau desto eher Leute finden; und überdies kann von dem Uebrigen dieser urbar gemachten Mösche noch eine Kolonie oder Holländerei von Ausländern angelegt werden. Diese nützliche Verbesserung muss die erste Arbeit der neuen Deputation sein. Die Bienenzucht und den Seidenbau muss man, so viel als immer möglich, in Aufnahme zu bringen suchen. Die Maulbeerbäume sind so vielfältig angewachsen, dass man davon eine Menge Seidenwürmer füttern kann, und es wird auch für die Bienenzucht sehr gut sein, wenn in den Gegenden, wo sie mit Nutzen betrieben werden kann, die Beamten jährlich eine gewisse Anzahl Stöcke anlegen müssen, von Jahr zu Jahr damit fortfahren, und so auch in Absicht des Seidenbaues jährlich eine gewisse Anzahl Kokons gegen bare Bezahlung in das Seidenmagazin abliefern.

Auch erkundigten sich Seine Majestät nach den Urbarmachungen am Rhin und bei Sieversdorf, und nach der Ansetzung der Kolonisten daselbst. Wir antworteten: dass vor kurzem die dazu ernannten Kommissarien sich zu Frisack mit den dortigen Interessenten vereinbart hätten; weil aber die dasigen Gegenden überschwemmt wären, so könnte man das Etablissement von wenigstens 100 Familien vor der Hand nicht ausführen, noch einen deutlichen Plan davon anfertigen, und man müsse den Ablauf des Wassers abwarten. Der König war damit zufrieden, und sagte bloss: „Das Wasser! das Wasser!"

Alsdann eröffneten uns Seine Majestät Dero Willensmeinung wegen der Gärtner, welche hin und wieder angesetzt werden sollen, und wollten, dass solches vorzüglich um und bei Berlin, z. B. hinter dem Garten der Akademie und an dem Wege nach Tempelhof und Lichtenberg, wo noch viel unbebautes Sandland wäre, geschehen sollte; „Diese Leute sollen aber", sagte der König, „nicht kleine Gärten haben, sondern man soll ihnen so viel Land anweisen, dass jeder einen grossen Garten, besonders zur Pflanzung und Zucht von Obstbäumen bekommt, damit sie Obst zum Trocknen erhalten und Gartenfrüchte ziehen können. Die Bäume sollen ihnen gegeben werden, und sie müssen schon tragbar sein. Das Gartenland würden sie wohl mit Strassenkot aus Berlin, und besonders mit dem Schlamm und der Erde aus dem zu räumenden faulen Graben düngen und brauchbar machen können."

Weiter erkundigte sich der König nach dem Etablissement bei Mühlenbeck, den Revuekosten von diesem Jahre, und befahl, Leute auszumitteln, die Mergel aufsuchten, den man, wie Sie glaubten, bei Rüdersdorf finden müsste. Schliesslich erwähnten Seine Majestät verschiedenes vom schlesischen Bergbau, von der Beförderung des Steinkohlentransports, und dem Gebrauch dieser Kohlen bei Bleichereien, Ziegeleien und Kalkbrennereien; auch sollte man die Kobaltbergwerke vorzüglich zu betreiben suchen, und im Winter sowohl von dem, was geschehen, als was noch geschehen sollte, Bericht abstatten.

Hierauf gingen Seine Majestät nebst uns zur Tafel. Während des Speisens waren Dieselben besonders gnädig und munter, scherzten zum öftern, und entliessen uns darauf entzückt über diese gnädige königliche Aufnahme. —

Dasselbe Streben zeigt auch endlich folgender Auszug aus der Anrede des Königs an die pommerschen Deputierten, den General Grafen v. Bork, Baron v. Lickstädt aus Hohenholz, Landrat von Winterfeld und Landrat v. Puttkammer, in Gegenwart des Präsidenten v. Schöning im Jahre 1780.

„Kommen Sie näher, meine Herren! Ich will mit Ihnen als Ihr bester Freund sprechen. Sie haben bei mir um die Einführung einer Kreditsozietät angehalten. Ich will Ihnen gern helfen, denn ich liebe die Pommern wie meine Brüder, und man kann sie nicht mehr lieben, als ich sie liebe, denn sie sind brave Leute, die mir jederzeit in Verteidigung des Vaterlandes, sowohl im Felde als zu Hause, mit Gut und Blut beigestanden haben, und ich müsste kein Mensch sein, oder kein menschliches Herz haben, wenn ich Ihnen dafür nicht meine Dankbarkeit beweisen wollte." (Der

Digitized by Google

König redete dies mit einem ganz bezaubernden Affekte. Sein landesväterliches Herz war dabei so voll Empfindung, und mit den Deputierten so gerührt, dass er hier eine Pause machen musste, um sich, wie es schien, wieder zu fassen, und den Deputierten gleichfalls Zeit dazu zu geben.) „Allein Sie müssen mir zuvörderst einen Hypothekenschein aus dem Landbuche wegen Ihrer Schulden beibringen, auch hiernächst aus allen Kreisen, wozu auch der lauenburgsche und bütowsche gehört, schaffen, denn diese Kreise werden nunmehr mit zu Pommern gerechnet, und je mehr ihrer in diese Assoziation treten, desto besser ist es. Ich werde alsdann den Ministern v. Carmer und v. Görne auftragen, die Sache mit Ihnen zu regulieren. Es sind selbige bereits in Schlesien und der Mark zu diesem Geschäfte gebraucht worden, und folglich dabei routiniert. Sie müssen aber die Deputierten nach Berlin senden, und solche dazu wählen, die sowohl von der Sache, als auch von den Umständen des Landes und der Kreise informiert sind.

„Die Nutzbarkeit dieser Einrichtung ist im Anfange nicht sogleich merklich: allein in zwei bis drei Jahren wird sich selbige unfehlbar zu Ihrem Vorteil und Vergnügen offenbaren. Auch ich werde an meinem Teile alles anwenden, was die Sache erleichtern kann. An Gelde soll es nicht fehlen. Ich kann jetzt zwar nicht viele hunderttausend Taler dazu geben, weil allerlei Ausgaben in Kriegszeiten vorfallen, und besonders die vielen Wasserschäden mir vieles absorbieret haben. In Berlin allein liegen zwölf Tonnen Goldes, die nicht untergebracht werden können, und die man Ihnen gern geben wird, sobald nur Ihr Kreditwesen in Ordnung gebracht ist. Sowohl dem Kapitalisten, der sein Geld placieren will, als auch Ihnen ist dadurch geholfen.

„In Schlesien, wo der Adel durch den Krieg ganz ruiniert war, habe ich selbigem durch diese Einrichtung wieder aufgeholfen, und hernach auch in der Mark. Im Anfange habe ich vielen Widerstand gefunden, weil manche ein Hindernis dabei zu bemerken glaubten, ihre Güter nach Gefallen vertun und das Ihrige durchbringen zu können. Allein hat jemand bares Geld, so kann er solches nach Gefallen depensieren, und niemand wird ihm durch diese Einrichtung daran hinderlich sein. Aber in Ansehung der Güter vigiliert nunmehr ein Landstand auf den andern, dass er sein Gut nicht deterioriere oder gänzlich devastiere; und das ist nützlich; denn dadurch wird der Adel konserviert, woran mir gar viel liegt, da mir der Adel bei der Armee ganz unentbehrlich ist. Freilich dürfen und können sie nicht alle in Kriegsdienste gehen, es müssen auch einige zu Hause bleiben, um die Angelegenheiten ihrer Familie und ihrer Verwandten zu besorgen. Ingleichen brauche ich den Adel, um Präsidenten und Minister daraus zu wählen. Und ich sehe niemals darauf, ob jemand reich oder arm ist, wenn er nur Verdienste hat. Alsdann kann ein Armer auch reich werden, wie z. B. der von Tauenzien, der von Hause nichts gehabt und zu einem Vermögen von wenigstens 150000 Talern gelangt ist. Der selige Feldmarschall Schwerin hat mir mehr als einmal erzählt, wie ihn sein Vater von Hause nach Breslau geschickt, um sein Glück da zu versuchen, derselbe ihm nur einen Taler und dabei eine Ohrfeige gegeben, mit dem Ausdruck: „Dieses leide von keinem weiter." Und in was für glückliche Umstände war dieser Mann nicht durch den Dienst geraten? Viele sind auch durch gute Wirtschaft zu einem ansehnlichen Vermögen gekommen, wie besonders in Schlesien geschehen. Und in Pommern würde manches nach der schlesischen Methode mit Vorteil eingeführt werden können, besonders durch bessere Einrichtung mit den Schäfereien und dem Viehstande.

„Auch will ich gern fernerhin und jährlich, so lange ich lebe, dem Lande Meliorationsgelder geben, und diejenigen, welche die für sie schon angesetzten Gelder noch nicht ausbezahlt erhalten haben, sollen sie noch bekommen: denn der Tod des v. Brenkenhof soll darin keine Aenderung machen. Ich lasse eine oder anderthalb Millionen mehr im Tresor, oder nicht, das ist gleichviel, und besser, wenn ich noch in meinem Leben Gutes damit stifte." —

Hierauf schien Seine Majestät sich wegbegeben zu wollen, nahmen die Versicherung der alleruntertänigsten dankbarsten Verpflichtung, welche in ihrem ganzen Umfang auszudrücken, den Deputierten Worte fehlten, und ihre Bitte um Dero fernern Schutz höchst gnädig auf, womit diese Audienz, die über eine Stunde gedauert hatte, sich endigte. — - -

Wie wir bereits vorstehend an verschiedenen Stellen ausführten, war der Erfolg, den Friedrichs Bemühungen um die Hebung der Industrie und Technik zeitigten, ein reicher und anhaltender.

Mit Recht konnte, wie Koser*) mitteilt, der Minister Hertzberg im Jahre 1786 rühmend verkünden: „Wir haben fast alle erdenklichen Fabriken und Manufakturen, sowohl für die Gegenstände des notwendigen Gebrauches, wie für die Annehmlichkeiten und den Luxus."

*) König Friedrich der Grosse, Stuttgart und Berlin 1903.

Thermoelemente.

Es geschah im Jahre 1823, als Professor Seebeck die Beobachtung machte, dass zwei verschiedene Metalle, zusammengelötet, beim Erwärmen der Lötstelle einen merklichen elektrischen Strom von bestimmter Richtung erzeugten. Ebenso stellte Seebeck bei Abkühlung der Lötstelle einen elektrischen Strom fest. Der Unterschied der beiden Stromerzeugungswege besteht bekanntlich in der Stromrichtung. Diese Entdeckung bildete den Baugrund zu einer neuen Erzeugungsmethode der Elektrizität. — Begreiflicherweise ist die so entstehende elektrische Energie von äusserst schwacher Wirkung, ihre Stärke hängt lediglich von der Natur der benutzten Metalle und der Höhe der Temperaturdifferenz mit der Aussentemperatur ab. Die beste thermoelektrische Wirkung erhielt Seebeck bei dem Gebrauch von Antimon und Wismut. Man hatte nämlich durch Experimente festgestellt, dass zwei Metalle, unter gleichen Bedingungen wie andere angewandt, abweichende thermoelektrische Ströme hervorbrachten. Die Resultate dieser Ver-

Digitized by Google

suche zeigten sich in der Aufstellung einer thermoelektrischen Spannungsreihe. In der zuerst von Seebeck aufgestellten Spannungsreihe marschiert Antimon an der Spitze und Wismut als Beschluss, und dazwischen liegen die anderen Metalle nebst den Legierungen. Je weiter nun die Glieder der Spannungsreihe auseinanderliegen, um so grösser ist die jeweilig hervorgebrachte Spannungsdifferenz. Bemerkenswert hierzu ist noch die schon von Seebeck angegebene Tatsache, dass eine Anzahl der Legierungen nicht zwischen den Metallen zu stehen kommen, aus denen sie zusammengesetzt sind. Die Reihenfolge der thermoelektrischen Spannungsreihe ist keine feststehende, sondern mit der Temperatur veränderlich. Manche Metalle verhalten sich bei steigender Temperatur bis zu einem gewissen Grade positiv, und ein Erhitzen der Lötstelle über diesen Punkt hinaus kann sogar ein Umschlagen bis in das Negative zur Folge haben.

Seebeck bezeichnete die Zusammensetzung zweier Metalle als ein thermoelektrisches Element, hieraus entstand die Abkürzung Thermoelement. Die Thermoelemente sind sehr empfindlich, sie reagieren schon auf die geringste Temperaturänderung. Kommt man z. B. mit der Handfläche in die Nähe eines Thermoelementes, so gibt ein mit den freien Enden desselben verbundenes elektrisches Messgerät einen bedeutenden Ausschlag. Die Ausschläge des Instrumentes wachsen jedoch nicht proportional mit der Temperaturerhöhung.

Die Thermoelemente wurden für die Wissenschaft von Bedeutung, als es hiess, die höchsten bzw. niedrigsten Temperaturen zu messen, die mit den üblichen Hilfsmitteln nicht ausführbar waren. Aber auch zu einfachen Temperaturfeststellungen zog man Thermoelemente heran, da man es in der Hand hat, den Lötstellen jede beliebige Form (Drähte, Nadeln usw.) zu geben. Also dort, wo Thermometer infolge ihrer Grösse nicht mehr benutzbar, bedient man sich der Thermoelemente. Die durch Benutzung eines Thermoelementes entstehende Wärmeentziehung ist sehr minimal.

Wie schon erwähnt, steigt die Wirkung eines Thermoelementes, je höher die Temperatur der Lötstelle gegenüber den freien Enden ist. Sehr mannigfaltig sind daher die Versuche, die darauf hinauszielten, auf möglichst ökonomische Weise gute elektrische Effekte zu erreichen. So dachte man daran, als Heizquelle die Ofen- und Schornsteinwärme, die Hitze der Sonne auf dem Dache eines Hauses (zur Verstärkung der Leistung sollten die freien Enden in den kühlen Keller führen usw. nutzbar zu machen.

Wir bemerkten schon, dass die elektrische Wirkung eines einzelnen Elementes sehr schwach sei, es mussten sich demnach die Physiker mehrere Elemente in Serie schalten. Die Hintereinanderschaltung von Thermoelementen ergibt die Thermosäule. Nobili baute sich als erster eine derartige Kette aus Wismut- und Antimonstäbchen, dieselbe hatte aber leider den Nachteil der leichten Zerbrechlichkeit. Die später aufgekommene Säule von Noë besitzt radial angeordnete Thermoelemente, die an der Lötstelle nach dem Zentrum hin einen Kupferstift tragen, der durch einen Bunsenbrenner erhitzt wird und als Wärmeleiter dient. Eine sogenannte lineare Thermosäule entwarf Professor Rubens (Charlottenburg); dieselbe besteht aus 20 Elementen Eisen und Konstantan von geringer Masse und Wärmekapazität. Eine bekannte Thermosäule ist die von Gülchner. Die Gülchner-Säule setzt sich zusammen aus Nickel und einer Antimonlegierung. Die Lötstellen erwärmt man durch Gasflammen. Eine Gülchner-Säule von 50 Elementen besitzt die Spannung von rund 3 Volt. Die Energieumwandlung der Wärme in Elektrizität ist gerade nicht sehr ökonomisch. Das Verwendungsgebiet des Thermoelementes ist kein umfangreiches, nur wenige Gebiete können praktische Anwendungen desselben machen. Namentlich dem Landarzte werden Thermosäulen stets willkommen sein, wenn es heisst, die erschöpften Akkumulatoren aufzuladen. — Thermoelemente, verbunden mit elektrischen Anzeigeapparaten, bezeichnet man als Pyrometer. Le-Chatelier benutzte zuerst solche Pyrometer; er brachte die beiden Drähte in zwei feuerfesten, ca. $1^1/_2$ m langen Porzellanröhren unter, die dann in den Ofen, dessen Temperatur bestimmt werden soll, eingeführt werden. Die freien Drahtenden führen zu einem empfindlichen Galvanometer. Temperaturen bis zu 1600° kann man auf diese Art und Weise messen. Die Richtigkeit der Uebertragung der elektromotorischen Kraft des Elementes in Celsiusgrade kann man mit dem Gasthermometer nachprüfen. Für niedrige Temperaturen, z. B. zum Messen derjenigen der flüssigen Luft, nimmt man allgemein Elemente aus Konstantan (Kupfer-Nickel-Verbindung) und Eisen, für sehr hohe Temperaturen dagegen (bis 1600°) Platin und Platinrhodium.

In der letzten Zeit werden thermoelektrische Pyrometer für Heissdampflokomotiven bei den verschiedensten Staatsbahnen viel angewandt. Der Zweck dieser Pyrometer besteht darin, dem Lokomotivführer den jeweiligen Temperaturgrad des Dampfüberhitzers anzuzeigen. Der Führer sieht sofort, wenn die normale Temperatur nicht angezeigt wird, dass etwas im Ueberhitzer nicht in Ordnung, und er kann dann sogleich seine Massnahmen treffen. — Viel verbreitet in Laboratorien usw. sind die registrierenden Pyrometer, welche in bestimmten Zeitintervallen selbsttätig auf einem Papierstreifen die Temperatur der Lötstelle im Glühofen usw. aufzeichnen.

Zehn Jahre Janustelephonie.

Mit 6 Abbildungen.

Zehn Jahre sind vergangen, seitdem der deutsche Reichskanzler die Verordnung erliess, dass mit jedem Hauptanschluss fünf Nebenanschlüsse verbunden werden können. Daraufhin hatte die Aktiengesellschaft Mix & Genest, Telephon- und Telegraphenwerke in Berlin-Schöneberg, das Janussystem erfunden und hat es seitdem stetig vervollkommnet. Dieses System, das reichspostamtlich genehmigt wurde, gestattet, Privatfernsprechnetze durch die in die Telephonzentralumschalter oder Telephonapparate eingebaute Janustaste oder Janusschalter

Digitized by Google

mit den Amtsleitungen der Post zu verbinden. Hierdurch ist die Möglichkeit gegeben, mit jedem Janustelephonapparat nach zwei Richtungen in das Postfernsprechnetz und Privatfernsprechnetz zu telephonieren. Dazu kam und kommt noch die Rückfrageeinrichtung, die es ermöglicht, während eines Postgespräches mit einer oder mehreren Stationen in dem Privattelephonnetz Rückfrage zu halten, ohne dass das Postgespräch gestört, d. h. getrennt werden muss.

So hat sich das Janussystem nach zwei Gesichtspunkten ausgebildet, und zwar für kleine Anlagen als Janusreihenschaltung (sogenannte Selbsteinschaltungsanlagen) und für mittlere und

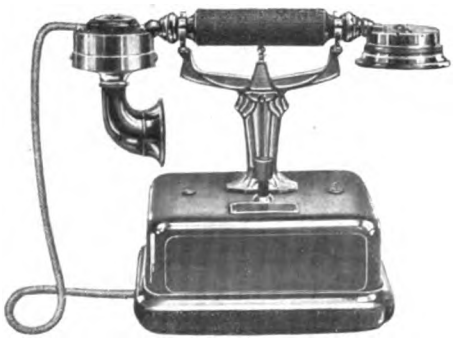


Abb. 1. Janusreihenschaltungsstation für Tischgebrauch für Amtsleitung und 5 Privatstellen.

grössere Anlagen als Januszentralschaltung unter Verwendung eines Januszentralschrankes.

1. Die Janusreihenschaltung. Sie ist gewissermassen ein automatisches System, bei welchem sich jeder die gewünschte Verbindung selbst herstellt. Abb. 1 zeigt eine derartige Tischstation. Der schwarze Knopf ist der Janusschalter. Durch das Herunterdrücken desselben verbindet man sich direkt mit der Zentrale, die fünf weissen Knöpfe dienen zur selbsttätigen Verbindung mit fünf internen Privatstellen. Durch einfaches Herunterdrücken dieser Knöpfe verbindet man sich ebenfalls direkt mit den Privatstellen. Hat man den schwarzen Knopf heruntergedrückt und

Abb. 2. Anrufklappschiene.

spricht dadurch mit dem Postamt, erreicht man zugleich auch eine telephonische Rückfrage mit irgend einer der fünf Privatstellen, indem man den zu der Stelle gehörigen Knopf niederdrückt. Dadurch springt der Janusschalter automatisch in die Rückfragestellung und wird nach beendeter Rückfrage von neuem niedergedrückt und das Postgespräch beendet. Diese Reihenschaltung bietet also eine Reihe grosser Vorteile. Man kann sich von jeder Station ohne Umschaltung direkt mit dem Fernsprechamt verbinden lassen, man kann die Schaltung mit der Zentrale aber auch die Privatverbindungen geheim schalten, alle hergestellten Verbindungen schalten sich wieder selbsttätig aus, ein Sperrsignal (schwarzes Kreuz) zeigt automatisch an, ob die Amtsleitung besetzt oder frei ist u. a. m.

2. Die Janusschrankschaltung verbindet im Gegensatz zu der Janusreihenschaltung sämtliche Teilnehmeranschlüsse untereinander und die Nebenstellen mit den Amtsleitungen über einen Telephonzentralumschalter, den Janusschrank, wel-

Abb. 3. Klinkenschiene.

cher durch eine besondere Person bedient werden muss. Solch ein Schrank kann mehrere hundert Anschlüsse in sich aufnehmen. Hier geschieht die Verbindung der Nebenstellen mit den Amtsleitungen durch Janustastenschienen, und zwar derart, dass bei mehreren Amtsleitungen jede Nebenstelle mit jeder Amtsleitung verbunden werden kann. Zu diesem Zwecke erhält jede Amtsleitung soviel Janustasten, als Nebenstellen vorhanden sind. Die Janustasten sperren sich gegenseitig automatisch, so dass es nicht möglich ist, dass wenn eine Nebenstelle mit einer Amtsleitung verbunden ist, versehentlich noch eine zweite Nebenstelle auf dieselbe Amtsleitung geschaltet werden kann. Je nach den Anruf- und Schlusszeichen werden die Janusschränke in drei Klassen eingeteilt, und zwar

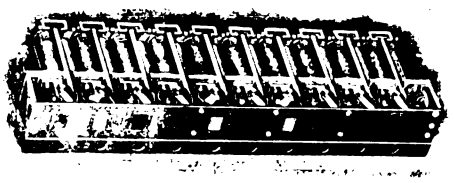


Abb. 4. Rückstell-Klappenschiene.

erstens in Janusklappenschränke, die als Anruf- und Schlusszeichen (Abb. 2) Fallklappen erhalten. Bei Betätigung des Magneten fällt die Klappe herunter, gibt das Anruf- bzw. Schlusssignal und muss von Hand wieder angestellt werden. Zur Verbindung der Teilnehmeranschlüsse untereinander dienen Klinken (Abb. 3) und Verbindungsschnüre. Letztere sind auf einem Stöpselbrett angeordnet und ist für jedes Schnurpaar eine besondere Schlussklappe vorgesehen. Eine zweite Klasse enthält die Janusschauzeichenschränke, die als Anrufzeichen automatische Rückstellklappen (Abb. 4) erhalten, bei welchen die Rückstellung des Anrufzeichens selbsttätig erfolgt. Zur selbsttätigen Schlusszeichengabe dienen ausschliesslich Drosselschauzeichen, die eine gelbe Fahne erscheinen,

Abb. 5. Lampenschiene.

bzw. verschwinden lassen. Die Gesprächsüberwachung ist eine doppelseitige, d. h. zu jedem Verbindungsschnürpaar gehören zwei Schau-

Digitized by Google

zeichen. Die dritte Klasse umfasst die Janusglühlampenschränke, die als Anruf- und Schlusszeichen Glühlampen erhalten, die selbsttätig aufleuchten bzw. erlöschen. Die Glühlampe bietet als Signal den Vorteil der grössten Deutlichkeit und des kleinsten Platzbedarfs. Die Anrufszeichen (Abb. 5, Lampenschiene) sind mit den Klinken örtlich vereinigt. Auch die Schlusszeichengabe ist eine selbsttätige doppelseitige, da jedem Schnürpaare zwei Schlusslampen zugeteilt sind. Die Aufruf- und Schlusszeichengabe erfolgt bei Abnehmen des Telephons oder des Mikrotelephons, bzw. bei Anhängen oder Ablegen derselben. Sämtliche Mikrophonbatterien sind zu

Abb. 6. Kompletter Janusglühlampenschrank.

einer einzigen zentralen Batterie vereinigt. Zur Zeit bildet der Janusglühlampenschrank die modernste Form eines Telephonzentralumschalters, und die schnelle Bedienungsmöglichkeit, wie die grosse Betriebssicherheit bieten nicht zu unterschätzende Vorteile. Abb. 6 zeigt einen kompletten Janusglühlampenschrank für vier Amtsleitungen und 40 Teilnehmeranschlüsse.

Die Janustelephonapparate in den Nebenstellen, die zum Anschluss an Janusschränke bestimmt sind, erhalten eingebaute Janusschalter, mittels welcher man den Apparat dreifach verbinden kann: mit dem Fernsprechamt, während des Gespräches zur Erledigung einer Rückfrage mit einer Privatstation und direkt mit einer Privat- oder Hausstation.

Diese Telephonanlagen wurden im Laufe des Dezenniums, innerhalb dessen sie überhaupt in Tätigkeit treten konnten, in ihrer Ausführung stets verbessert und bilden heute bereits eine fast unentbehrliche Einrichtung jedes grösseren Kontor- oder Handelsbetriebes. Aber auch in private Kreise ist das Janussystem zahlreich eingedrungen.

TECHNISCHES ALLERLEI

Brennstoffe.

Verfeuern von Torfpulver. In Schweden wurden, nach einer Mitteilung der „Zeitschrift für Dampfkessel- und Maschinenbetrieb", neuerdings Versuche mit dem Verfeuern von pulverförmigem Torf unter Dampfkesseln ausgeführt. Das Torfpulver gelangte, wie wir dem „Engineer", Nr. 2904, entnehmen, mit Hilfe eines Ventilators, dessen elektrischer Antrieb 1 PS erforderte, in den Feuerraum. Die vom Ventilator angesaugte Luft fand in den Rauchzügen eine Vorwärmung auf 76 Grad Celsius; das Verhältnis zwischen Luft und Torfpulver liess sich genau regeln. Es zeigte sich, dass bei solcher Feuerung 1 t Kohle dem Heizwert nach 1,397 t Torf von geringerer Güte und 1,2 t Torf von höherer Güte entsprechen würde. Rechnet man mit einem Kohlenpreise von 16,5 M./t, so stellen sich die entsprechenden Kosten von 1,2 t Torf auf 11,5 M., wozu noch für das Anheizen mit Kohle 2,1 Mk. kommen. Bei der Torffeuerung kann demnach immer noch eine Ersparnis von etwa 17 Prozent erreicht werden.

Brückenbau.

Interessante Verstärkung einer Eisenbahnbrücke. Oft kommt es vor, dass in früheren Jahren gebaute Brücken dem gesteigerten Verkehr der Jetztzeit nicht mehr genügen, da die Tragfähigkeit dafür nicht berechnet war. Man ist dadurch gezwungen, Neubauten hierfür aufzuführen. Jetzt hat man, wie die „Bauwelt" berichtet, die Eisenbahnbrücke über den Missouri auf eine neuartige Weise verstärkt, ohne auch nur einen Eisenteil von der Stelle zu rücken. Um dies zuwege zu bringen, wurden die Säulen mit Draht spiralig umwickelt und dann mit Zement umgossen. Dadurch erhielt man dicke achteckige Pfeiler. Auch die Fundamente wurden durch Zementblöcke, die eine Stahleinlage erhalten hatten, verstärkt. Das technische Institut der Universität Urbana (Illinois) prüfte dann die so verstärkten Pfeiler und stellte fest, dass die Tragfähigkeit der Brücke auf das Doppelte gewachsen war.

Photographie.

Der Einkäufer mit dem photographischen Apparat ist, wie „Der Confectionär" mitteilt, die neueste Erscheinung auf dem Berliner Konfektions-Einkaufsmarkt. Man konnte in der vorigen Woche verschiedene Herren beobachten, welche, vor dem Schaufenster stehend, einen kleinen photographischen Apparat aus der Tasche zogen und photographische Aufnahmen machten. Ebenso wurden auch Häuserfassaden und Schaufenster photographiert, die besonders interessierten. — In Paris wird, laut „Phot. Ind.", das unerlaubte Kopieren von Modellen scharf verfolgt. Wenn sich die Sitte der photographischen Aufnahme von Modellen einbürgern sollte, wird man wohl auch bei uns auf gesetzliche Schutzmittel sinnen müssen.

Sprengtechnik.

Sprengung von grossen Steinen in der Elbe. Im Strombett der Elbe treten alljährlich durch Veränderung des Grundes grosse Baumstämme und grosse Steine hervor, die der Schiffahrt gefährlich werden können. Alljährlich sind deshalb Hebekräne und auch Bagger tätig, um Stämme

Digitized by Google

und Steine zu heben. Nun sind jetzt in der Elbe zwei mächtige Steine hervorgetreten, die durch den Greifer (Bagger) nicht gehoben werden können. Dieselben sind nun gesprengt worden. Die Sprengungwar zugleich eine Versuchssprengung mit einem neuen Sprengstoff der Allendorffschen Sprengstoffabrik „Allendorffia". Es wurde deshalb auch die Sprengung zweier grosser Steine, die auf Grünewalder Ufer lagen, vorgenommen. Die beiden in der Elbe etwa 100 Meter voneinander liegenden Steine waren zur Aufnahme des Sprengstoffes angebohrt. Derselbe wurde auf elektrischem Wege entzündet. Von den beiden auf dem Ufer liegenden Steinen war auch einer angebohrt, auf den anderen wurde der Sprengstoff aufgelegt. Die Entzündung geschah durch Zündschnur. Die Wirkung war überall die erwünschte. Bei der Sprengung waren Beamte der Wasserbaudirektion und der Direktor und Schiessmeister der Sprengstoffabrik zugegen. (Steinbruch und Sandgrube.)

Die Gase, die bei Sprengungen in den Bergwerken entstehen, sind, wie „Kohle und Erz" der „Nature" entnimmt, wegen der Gefahren, die aus der Entwickelung schädlicher Gase dem Bergbau erwachsen, im Auftrage verschiedener Regierungen näher untersucht worden. Jüngst wurde diese Frage auch im Auftrage der Regierung von Westaustralien durch Herrn E. A. Mann einer eingehenden Bearbeitung unterzogen, über deren Ergebnisse ein offizieller Bericht veröffentlicht worden ist. Hauptsächlich wurden Nitroglycerin-Sprengstoffe untersucht, die bekanntlich mehr Sauerstoff enthalten als zur vollständigen Verbrennung erforderlich ist, und zwar Sprenggelatine (Nitroglycerin mit etwa 10 Prozent löslicher Nitrozellulose), Gelatindynamit und Gelignit, die beide Holzmehl und Kaliumnitrat enthalten; erstere enthält im allgemeinen ein kleines Defizit, die beiden andern einen Ueberschuss an Sauerstoff. In allen Fällen ergab die Analyse der entwickelten Gase die Anwesenheit von Kohlenoxyd und kleinen Mengen von Stickstoffoxyden. Wichtig war das Verhältnis zwischen $CO:CO_2$ in den Gasen der verschiedenen Explosivstoffe, da es einen Massstab ihrer Giftigkeit liefert. Am grössten war dies Verhältnis bei der Sprenggelatine (1:6,5), während das Mittel aller Explosiva 1:13 betrug. Der Einfluss des Druckes auf die Steigerung der Menge des CO_2 zeigte sich beim Abbrennen der Sprengstoffe in einer Bombe, die Oxydation war da am grössten. Bei Sprengung von Gesteinen war das Verhältnis $CO:CO_2$ um so kleiner, je grösser der Widerstand des Gesteins war. Sehr wichtig waren noch zwei weitere Feststellungen: erstens, dass die Papierhülle der Patrone ein Sauerstoffdefizit der ganzen Ladung veranlasst, wodurch eine Zunahme des CO bedingt wird; zweitens, dass eine sehr gleichmässige Mischung der Ingredienzien des Pulvers die Oxydation beschleunigt, so dass das Maximum der Oxydation erreicht wird, bevor das Gestein nachgibt. Der Vergleich der Zündschnur mit der elektrischen Zündung ergab einen bedeutenden Vorzug der letzteren.

Verkehrswesen.

Uebermittelung von Zeitsignalen durch Fernsprecher. Weite Kreise besitzen ein grosses Interesse daran, ihre Uhren in bestimmten Fristen nach einer zuverlässigen Normaluhr regulieren zu können. In erster Linie trifft dies für alle Uhrmacher und Uhrenfabriken zu, dann aber auch, abgesehen vom Seeschiffahrtsverkehr, für den besondere Einrichtungen (Zeitballstationen und funkentelegraphische Verbreitung von Zeitsignalen) bestehen, für Behörden, Hochschulen, physikalische Institute, Kleinbahngesellschaften, grosse industrielle Unternehmungen und andere mehr. Um diesem Bedürfnisse gerecht zu werden, besteht seit 11 Jahren die Einrichtung, dass das Uhrenzeichen, welches von dem Haupttelegraphenamt in Berlin täglich an alle Telegraphenanstalten des deutschen Reichstelegraphengebiets zum Stellen der Dienstuhren gegeben wird, Fernsprechteilnehmern auf Antrag täglich in ihren Anschlussleitungen gegen eine jährliche Gebühr von 10 Mk. übermittelt wird. Da die Weitergabe des Uhrenzeichens aber nicht durchaus selbsttätig erfolgen kann, sondern vielfach durch Menschenhand oder Zuruf bewirkt wird, sind kleine Ungenauigkeiten bei seiner Uebermittelung unvermeidlich. Das Verfahren hat ferner den Nachteil, dass das Uhrenzeichen täglich nur einmal zu einer bestimmten Zeit abgegeben werden kann. Infolgedessen sind schon seit Jahren Versuche im Gange, welche darauf hinzielen, ein vollkommeneres Verfahren für die Abgabe von Zeitsignalen durch Fernsprecher zu ermitteln. Diese Versuche sind jetzt zum Abschluss gelangt.

Nachdem es zunächst gelungen war, den Teilnehmern an dem Fernsprechnetz in Hamburg zu jeder beliebigen Stunde ein Zeitsignal durch Verbindung der Sprechstelle mit einer an die Hauptuhr der Hamburger Sternwarte angeschlossenen Signalleitung zu Gehör zu bringen, können nach einer weiteren Verbesserung der Signaleinrichtung neuerdings auch die Teilnehmeranschlüsse aller zum Sprechverkehr mit Hamburg zugelassenen Fernsprechnetze des Reichstelegraphengebiets mit der Signalleitung der Hamburger Sternwarte verbunden werden.

Die Verbindungen sind unter der Bezeichnung „Zeitsignal Hamburg" anzumelden und unterliegen den für Gesprächsverbindungen geltenden Bestimmungen mit der Massgabe, dass sie, wenn ein Schlusszeichen nicht früher eingeht, stets nach Ablauf von 3 Minuten getrennt werden. Besonders ist darauf zu achten, dass während der Verbindung einer Anschlussleitung mit der Zeitsignaleinrichtung in die Leitung weder gesprochen noch geweckt werden darf.

Das Zeitsignal wird nach mitteleuropäischer Zeit selbsttätig gegeben. Es besteht aus einem sirenenartigen Tone, der von der 55. bis 60. Sekunde jeder Minute zu hören ist. Das Ende des Tons zeigt die Vollendung einer Minute an. Auf den Sirenenton folgt ein schnarrendes Geräusch, das sich aus kurzen und langen Tönen zusammensetzt und erkennen lässt, welche Minute einer Periode von zehn Minuten verstrichen ist. Das Schnarrgeräusch besteht nach jeder

1., 11., 21. usw. Minute aus 1 kurzen Tone .
2., 12., 22. „ „ „ 2 „ Tönen . .
3., 13., 23. „ „ „ 3 „ „ . . .
4., 14., 24. „ „ „ 4 „ „ . . . .
5., 15., 25. „ „ „ 5 „ „ . . . . .
6., 16., 26 usw. Minute aus
1 kurzen Tone und 1 langen Tone . —
7., 17., 27. usw. Minute aus
2 kurzen Tönen und 1 langen Tone . . —
8., 18., 28. usw. Minuten aus
3 kurzen Tönen und 1 langen Tone . . . —
9., 19., 29. usw. Minute aus
4 kurzen Tönen und 1 langen Tone . . . . —
10., 20., 30., 40. und 50. Minute aus
5. kurzen und 1 langen Tone . . . . . —
60 Min. aus 1 besonders langen Tone ———

Ausserdem ertönt in der nicht von den angegebenen Signalen ausgefüllten Zeit ein regelmässiges Ticken, um die zur Uebermittelung des Signals benutzten Fernleitungen als besetzt zu kennzeichnen.

Da dieses Zeitsignal eine sehr genaue Feststellung der Normalzeit ermöglicht und da es jedem Fernsprechteilnehmer freisteht, wann und wie oft er die Zeitsignaleinrichtung benutzen will, ist zu erwarten, dass von der Einrichtung ein reger Gebrauch gemacht werden wird.

(Zeitschrift für Schmachstromtechnik.)

*

Die Entwickelung der grossen europäischen Seehäfen. Die Tatsache, dass der Schiffahrtsverkehr Hamburgs im letzten Jahrzehnt gewaltige Fortschritte gemacht hat, ist bei uns in Deutschland allenthalben bekannt und ist auch bereits genügend gewürdigt worden. Weniger bekannt aber dürfte es sein, dass nicht nur der prozentuale, sondern auch, was jedenfalls wichtiger und charakteristischer ist, der zahlenmässige Fortschritt des Hamburger Hafens, obwohl er im allgemeinen den aller sonstigen europäischen Häfen übertrifft, dennoch von dem Antwerpens in den Schatten gestellt wird. Die nachstehende tabellarische Uebersicht gibt ein deutliches Bild der Entwickelung der sieben grössten europäischen Häfen seit dem Jahre 1900. Es kamen an

Digitized by Google

in	1900	1905	1910	Jetzige Reihenfolge
	Nettoregistertonnen			
1. London	15 553 000	17 553 000	18 631 000	(1)
2. Cardiff	9 480 000	9 016 000	10 251 000	(6)
3. Liverpool	9 316 000	11 015 000	10 881 000	(3)
4. Hamburg	8 038 000	10 381 000	12 657 000	(2)
5. Rotterdam	6 327 900	8 339 000	10 659 000	(5)
6. Marseille	6 164 000	7 761 000	9 441 000	(7)
7. Antwerpen*)	5 692 023	8 370 000	10 756 000	(4)

Die zahlenmässige Zunahme des Seeschiffahrtsverkehrs beträgt somit

in	Nettoregistertonnen
Antwerpen	5 064 000
Hamburg	4 619 000
Rotterdam	4 372 000
Marseille	3 277 000
London	3 078 000
Liverpool	1 565 000
Cardiff	771 000

Der Seeschiffahrtsverkehr Antwerpens hat also tatsächlich in dem verflossenen Dezennium rund 450 000 Nettoregistertonnen mehr an Zuwachs zu verzeichnen gehabt als derjenige Hamburgs. Und während Hamburg in der Zwischenzeit nur Cardiff und Liverpool an Schiffsverkehr überholt hat und dadurch von der vierten Stelle unter den grossen europäischen Häfen an die zweite Stelle gerückt ist, hat Antwerpen sogar drei seiner Rivalen: Marseille, Rotterdam und Cardiff, an Bedeutung überflügelt, so dass es heute, statt die siebente, bereits die vierte Stelle unter den grossen Häfen Europas einnimmt.

Wasserversorgung.

Leuchtgas aus Abwässerschlamm. Zu den Aufgaben einer jeden städtischen Verwaltung gehört die Beseitigung der Abwässer und die Unschädlichmachung ihres Schlammes. Die Beseitigung der Abwässer wird noch verhältnismässig einfach bewerkstelligt. Sie werden meist in sogenannten Kläranlagen gereinigt und können dann in Flüsse geleitet oder nach dem Vorbild von Berlin zur Berieselung von unfruchtbaren Ländereien verwandt werden. Viel schwieriger dagegen ist die Beseitigung und eventuelle Verwertung des Abwässerschlammes. Auf eine eigenartige Lösung dieser Aufgabe ist man nun in Brünn (Mähren) verfallen. Im dortigen Gaswerk hat man nämlich Versuche unternommen, um aus dem getrockneten Schlamm der Abwässer Leuchtgas herzustellen. Diese Art der Verwendung von Schlamm steht bis jetzt wohl einzig da, so dass einige nähere Mitteilungen von Interesse sein werden. Der in kontinuierlichem Betrieb gewonnene teigige Schlamm wird zunächst getrocknet, wobei die Masse auf ein Viertel ihres Volumens zusammenschrumpft. Bei der nun folgenden trockenen Destillation des Schlammes erhält man pro 100 kg mindestens 23 cbm gutes Leuchtgas von normaler Zusammensetzung, ausserdem 63 kg Koks und 0,75 kg Ammoniumsulfat. Da zum Trocknen von 100 kg Schlamm nur 2 kg billige Kohle erforderlich sein sollen, so ist der dadurch erzielte finanzielle Gewinn so gross, dass die städtischen Anlagen zur Abwässerreinigung fast vollkommen getilgt werden, ganz abgesehen davon, dass die sonst so lästige Frage der Beseitigung des Schlammes in vortrefflicher Weise gelöst erscheint. Auf einer in Marseille vor kurzem abgehaltenen Versammlung von Gasfachmännern, wo das Brünner Verfahren zum erstenmal vor einem grösseren Kreise erörtert wurde, hat man vorgeschlagen, in allen grösseren Städten Frankreichs diese Methode der Schlammverwertung einzuführen, und man berechnet, dass in diesem Fall täglich etwa eine Million Kubikmeter Gas und 170 000 kg Ammoniumsulfat gewonnen werden könnte, was einem Wert von 200 000 Frcs. entsprechen würde. Diese Methode ist sicher sehr beachtenswert, so dass auch in Deutschland derartige Versuche unternommen werden sollten. (Zentrabatt für Wasserbau und Wasserwirtschaft.)

*) Nach Abzug von 15 pCt. zum Ausgleich der günstigeren belgischen Vermessung.

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

Die nächste

Versammlung
(Damenabend)
findet statt am
Donnerstag, dem 2. November 1911, abends 8 Uhr,
pünktlich, im
Papierhaus, Dessauer Str. 2,
Quergebäude, 2 Treppen links.

Tagesordnung:

Vortrag des Herrn Königlichen Landesgeologen Professor Dr. H. Potonié: Die Entstehung der Steinkohle. Mit Lichtbildern.

In der Versammlung am 19. Oktober 1911 sind zur Aufnahme angemeldet:

1. Herr Zivil-Ingenieur Otto La Baume, Charlottenburg, Englische Strasse 8.
2. Herr Georg Arand, Ingenieur, Bezirks-Schornsteinfegermeister, Berlin NW., Claudiusstr. 7.
3. Herr Carl Schütz, in Firma C. Behling, Berlin SW., Wilhelmstr. 48.
4. Herr Otto Adam, Ingenieur, Steglitz, Zimmermannstrasse 8.
5. Herr Dietrich Baumgärtner, Tischlermeister, Berlin W., Magdeburger Str. 21.
6. Herr Martin Altgelt, Charlottenburg, Berliner Strasse 160.
7. Herr Ernst Scharrer, General-Manager u. Secretär der Imperial Lamp Works (Brimsdown) Ltd. Brimsdown, Middlesex.
8. Herr Dr. W. Asch, Berlin N., Kiautschoustrasse 6.
9. Herr Carl Behrend, Berlin W., Kurfürstenstrasse 118.
10. Herr Carl Lauke, Ingenieur, Berlin NO., Friedenstrasse 1.
11. Herr Fritz Altmann, Weissensee, Charlottenburger Strasse 41/42.
12. Herr Fritz Wolff, Winterfeldtstr. 5.
13. Herr Ingenieur Franz Hanel, Geschäftsführer der Continental-Bogenlampen-Gesellschaft m. b. H. und der Allgemeinen Bogenlampen-Zentrale G. m. b. H., Berlin SW., Kochstr. 3.
14. Herr Ingenieur Oscar Arntz, Tegel, Schlossstrasse 25.
15. Herr O. Lübbecke, Eisenbahn-Oberingenieur und Betriebsdirektor, Eisenach, Karolinenstrasse 11.

In der Versammlung am 19. Oktober 1911 sind aufgenommen:

1. Herr Franz Weichbrodt, Berlin W., Luitpoldstrasse 46.
2. Herr Otto Balzer, Berlin NO., Weinstrasse 15.
3. Herr Jean Weber, in Firma Weber & Hampel, Berlin NW., Bundesratufer 7.
4. Herr Ingenieur E. Pielock, Berlin W., Landshuter Str. 14.
5. Herr Arthur Winckelmann, Ingenieur, Charlottenburg, Cauerstr. 17.
6. Herr Arthur Ary Wolfson, Ingenieur und Chemiker, Charlottenburg, Leonhardtstr. 19.
7. Herr Paul Sehrndt, Ingenieur, Tempelhof, Albrechtstrasse 125.
8. Herr Johannes Birr, Ingenieur, Südende, Lichterfelder Str. 37.
9. Herr W. Weicht, Ingenieur, Friedenau, Rheinstrasse 13.

Im Laufe des Winters werden u. a. folgende Vorträge stattfinden:

Herr Dr. A. Neuburger: Die Geschichte des Kompasses und Neuerungen auf dem Gebiete des Baues von Kompassen. Mit Lichtbildern.

Herr Gartenarchitekt Paul Klawun: Ueber moderne Gartenkunst. Mit Lichtbildern.

Herr Fabrikbesitzer Dominicus in Remscheid: Ueber Sägen und verwandte Werkzeuge. Mit Vorlagen.

Digitized by Google

Herr Gerichtschemiker Dr. Jeserich: Technik und Verbrechen. II. Teil. Mit Lichtbildern.

Herr Ingenieur R. Ziegenberg wird über ein noch auszuwählendes elektrotechnisches Thema sprechen.

Herr Dr. Werner: Zur Physik Leonardo da Vinci's. Mit Lichtbildern.

Herr Ingenieur-Chemiker Paul Straumer-Barkhausen: Kattundruckerei in ihren Beziehungen zu Kunst und Kultur. Mit Demonstration, Vorlagen und Lichtbildern.

*

Mitteilung.

Der Vorstand der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin hat mit der Frankfurter Lebensversicherungs-Gesellschaft in Frankfurt a. M. einen Begünstigungsvertrag abgeschlossen, welcher den Zweck hat, den Vereinsmitgliedern den Beitritt zur Lebensversicherung durch Gewährung besonderer Vergünstigungen wesentlich zu erleichtern.

Die „Frankfurter Lebensversicherung" ist eine „Aktiengesellschaft", deren Versicherte am „Gewinn" teilnehmen, aber zu „keiner Nachschuss-Verbindlichkeit" verpflichtet sind.

Die Versicherungsbedingungen dieser Gesellschaft sind überaus liberal und die Policen der Gesellschaft nahezu unverfallbar und unanfechtbar. Für die Entrichtung der Prämien bestehen ausgedehnte Zahlungsfristen.

Dass auch die Regierung den Beitritt zur Lebensversicherung nach Kräften zu fördern sucht, geht daraus hervor, dass nach dem „Preussischen Einkommensteuergesetz" vom 24. Juni 1891 Lebensversicherungs-Prämien bis zur Höhe von 600 Mk. von dem steuerpflichtigen Einkommen in Abzug gebracht werden dürfen, wodurch evtl. eine niedrigere Steuerstufe herbeigeführt wird. (In Braunschweig ebenfalls, in Hessen, Mecklenburg-Strelitz, Schaumburg-Lippe und Sachsen-Anhalt bis zu 400 Mk., in Schwarzburg-Sondershausen bis zu 300 Mk.).

Nähere Auskunft erteilt kostenlos das Zweigbureau in Berlin W., Barbarossa-Platz 1. Direktor Ulrich Kracht.

Die Technik im zwanzigsten Jahrhundert. Unter Mitwirkung hervorragender Verteter der technischen Wissenschaften herausgegeben von Geh. Regierungsrat Dr. A. Miethe, Professor an der Königl. Technischen Hochschule zu Berlin. Erster Band: Die Gewinnung der Rohmaterialien. Braunschweig 1911. Verlag von George Westermann. Preis in Originaleinband 15 Mk.

Dieses auf 4 Bände bemessene Unternehmen verkörpert den bereits wiederholt unternommenen Versuch, in Gestalt eines Sammelwerkes den augenblicklichen Stand der Technik darzustellen. Neu ist, die bei derartigen Werken üblichen historischen Betrachtungen auszuschalten und dafür den augenblicklichen Stand der Technik um so mehr zu seinem Rechte kommen zu lassen. Nicht mit Unrecht heisst es in dem Vorworte, dass es viel leichter ist, das historisch Gewordene in seinem Werdegang zu schildern, als die derzeitigen grossen Gesichtspunkte darzulegen, welche die Technik beherrschen. Unserer Auffassung nach ist jedoch die Befürchtung nicht von der Hand zu weisen, dass hierdurch das Verständnis des für die Laienwelt meist sehr spröden Stoffes erschwert wird.

Nach einem von Conrad Matschoss flott und anregend geschriebenen Grundriss der technisch-geschichtlichen Entwicklung beschreibt A. Macco Vorkommen und Gewinnung von Kohle und Torf. Die weiteren Kapitel behandeln: Erzeugung von Eisen aus Eisenerzen und seine Umwandlung zu schmiedbarem Eisen, Stahl oder Giessereierzeugnissen (Geh. Regierungsrat Professor Dr. W. Mathesius), die technisch wichtigen Metalle und die Gewinnung ihrer Erze (Oberbergrat Prof. Dr. Ing. Richard Beck und Diplom-Ingenieur Professor R. Hoffmann), Holz, Holzschliff, Zellstoff, Faserstoff (Direktor Professor Otto Johannsen). Die einzelnen Kapitel bringen den gegenwärtigen Stand der Technik an der Hand zahlreicher, zum Teil farbiger Abbildungen zutreffend und erschöpfend zum Ausdruck. Die Ausstattung ist eine vorzügliche.

*

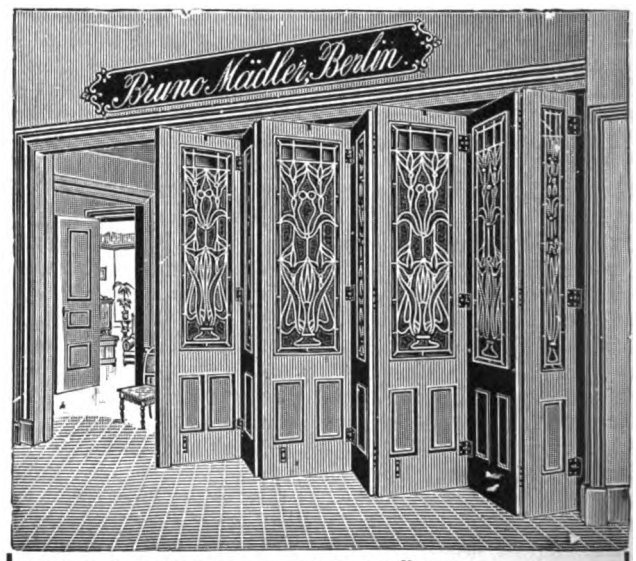
Unsere Zeit hat aus der früheren Gasindustrie eine Grossgasindustrie gemacht, die sich nach verschiedenen Richtungen hin ausbreitet. In Anbetracht dieses Umstandes muss es als ein glücklicher Gedanke bezeichnet werden, dieses gesamte, für die Technik der Zukunft so wichtige Gebiet in einer umfassenden Darstellung zu behandeln, in einer Darstellung, die, von den theoretischen Grundlagen ausgehend, dann alle Zweige der im vollsten Aufschwunge befindlichen Technik in ihr Bereich zieht. Die vorliegende erste Hälfte des ersten Bandes enthält die geschichtliche Entwickelung der Prinzipien der Mechanik und der Physik, sowie die Grundsätze der Thermodynamik, zwei Gebiete, auf denen der Verfasser seit langer, langer Zeit arbeitet. Bei der Abfassung des Textes ist die gesamte, bisher erschienene Literatur nicht nur berücksichtigt, sondern vor allem auch kritisch beleuchtet. Da die Theorie, wie der Verfasser im Vorwort ausführt, auch bei der späteren Bearbeitung der Technik die Anlehnung bilden soll, an der diese behandelt werden, so muss es besonders anerkannt werden, wenn sie hier in so ausführlicher und eingehender Weise dargelegt wurde. Man darf der Fortsetzung des Werkes mit Interesse entgegensehen.

Hinweis.

Der heutigen Ausgabe unseres Blattes liegen Prospekte folgender Firmen bei:

1. S. Roeder, Berlin S. 42, Ritter-Strasse 123 (betr. Füllfederhalter);
2. Rust & Schröder, Hamburg 36, Kaiser-Wilhelm-Haus (betr. Südweine).

Wir machen unsere geehrten Leser noch ganz besonders darauf aufmerksam.



SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

12 mal prämiiert. — Ehrendiplome, goldene, silberne und bronzene Medaillen.
Berliner Türschliesser-Fabrik SCHUBERT & WERTH,
Berlin C., Prenzlauerstrasse 41 (Grösste Türschliesser-Fabrik Europas)

(426)

Beide automatisch mit langjährig bewährtem Sicherheitshebel, können selbst durch willkürliches Zuschlagen der Tür nicht ruiniert werden.
5jährige Garantie! Prospekte gratis und franko.

„Türschloss-Sicherung Tyrer" in gew. Türschloss eingesetzt verwandelt dasselbe in bestes Kunstschloss. Bei Wohnungswechsel mitzunehmen.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: Georg Achterberg, Berlin. — Druck: Otto Elsner, Buchdruckerei, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.

Technisches Allerlei

Keramik.

Ein Liebesbrief auf einer alten baylonischen Tontafel. In der nördlich von Babylon am Euphrat gelegenen Stadt Sippar wurde eine Tontafel gefunden, die vor etwa 4000 Jahren mit Keilschriftzeichen beschrieben wurde. Sie stellt den ältesten uns bekannten Liebesbrief dar. Sein Inhalt, aus der englischen Wiedergabe übersetzt, lautet etwa folgendermassen: Zu Kasbuya spricht so Gimil Marduk: Möge der Sonnengott (der besonders in Sippar verehrt wurde) und Merodach (der Stadtgott Babylons) Dir ewiges Leben gewähren. Ich schreibe Dir, um zu erfahren, wie es Dir geht. O sende mir darüber eine Nachricht. Ich bin in Babylon und habe Dich nicht gesehen, was mich sehr beunruhigt. Schreib mir, wann Du kommst, damit ich glücklich bin. Komm im Oktober (die Zeit der grossen Feste). Mögest Du ewig leben um meinetwillen."

Der im American Antiquarian erschienene Aufsatz weist darauf hin, dass im Gegensatz zur jetzigen Abgeschlossenheit der orientalischen Frauen im Harem die Frauen im alten Aegypten und in Babylonien eine viel grössere Freiheit genossen. Sie konnten Handel treiben, Eigentum besitzen, als Zeuge vor Gericht auftreten und Vormund ihrer Kinder sein. Nur in einer Beziehung ist kaum ein Unterschied gegen die jetzigen Verhältnisse vorhanden. Die Heirat war im wesentlichen ein Handelsgeschäft zwischen den Eltern des Bräutigams und der Braut. Unter solchen Umständen konnte ein Liebeswerben, wie unsere Zeit es kennt, nicht stattfinden. Nichtsdestoweniger wird es auch damals dann und wann wohl einmal einen heimlichen Liebesbrief zwischen den Verlobten gegeben haben, und ein solcher liegt in der erwähnten Tontafel aus Babylonien vor. Von Aegypten ist uns ein solches Dokument bisher nicht bekannt, dagegen sind uns einige Liebeslieder auf Papyrus von dorther übermittelt worden. (Tonindustrie-Zeitung.)

Metallurgie.

Der grösste Kupferwürfel der Welt.

Am 12. Oktober wurde in New York die diesjährige elektrische Ausstellung im neuen Grand Central Palace eröffnet, und dieser Eröffnung ging ein Bankett voran, das die New York Edison Comp. den hervorragendsten Ausstellern und den Herren der Presse gab. Unter den vielen hervorragenden Gästen war Edison, der eben von seiner Europareise zurückgekehrt war, der hervorragend-

Billige Weine

1909.	Moselwein	M. 0,90
„	Neefer	„ 1,10
„	Winninger	„ 1,10
„	Graacher Auslese	„ 1,30
1908.	Bopparder Hamm	„ 0,95
„	Hochheimer „Natur"	„ 1,20

per Flasche mit Glas.

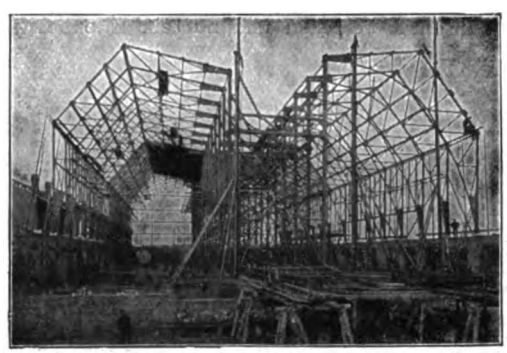
Anfragen befördert unter No. 872 die Expedition dieser Zeitschrift.

CARL RAKENIUS & Co., Berlin
Fabrik für Beleuchtungsgegenstände.
Fabrik: Zimmer-Strasse 98. Magazin: Unter den Linden 62/63.
Mitglieder der Polytechn. Gesellsch. erhalten Vergünstigung lt. Rabattafel.

EMAIL-SCHILDER
Garantiert wetterfest.
Elberfelder Emaillierwerk
Schulze & Wehrmann
ELBERFELD.

J. L. CARL ECKELT
Konstrukteur u. Erbauer mod. chem. Fabrikanlagen
Berlin N. 4.

HEIN, LEHMANN & Co., Akt.-Ges.
Eisenkonstruktionen, Brücken- und Signalbau.
REINICKENDORF-BERLIN



H- und U-Träger-Lager.

Unterstützungskassen für Witwen, Waisen, Invaliden, Rechtschutz. Stellenvermittelung. Bibliothek.
Mitglieder: 50 000
DEUTSCHER WERKMEISTER-VERBAND
SITZ DÜSSELDORF
Sterbekasse, Brandversicherungs-Verein. Sparkasse. Organ: Werkmeister-Zeitung. Auflage: 51 500.

Rob. Winckelmann
Hoflieferant
Spezialgeschäft für Briefpapier
· Buch- und Steindruckerei ·
Hausvogteiplatz 11a. Berlin C. Hausvogteiplatz 11a.

Digitized by Google

ste, und als er zu seinem Platze, dem Ehrenplatz, geführt wurde, stand vor ihm ein grosses Elfenbeingestell, auf dem mit einem Sternenbanner verhüllt ein geheimnisvoller Gegenstand lag, der sich nach der Enthüllung als ein Kupferblock von einem Kubikfuss Grösse entpuppte. Auf dem Würfel stand folgendes zu lesen: „Ein Kubikfuss Kupfer, 486 Pfund oder 220,444 Kilogramm 1868—1911, Thomas A. Edison verehrt von amerikanischen Kupferproduzenten und Konsumenten in Anerkennung der Tatsache, dass er durch seine verschiedenen Erfindungen auf dem Gebiete der Telegraphie, der Telephonie, der elektrischen Beleuchtung, der elektrischen Bahnen usw. die Kupferindustrie stimuliert hat. Am 13. Oktober 1868 machte Edison die erste Erfindung ,und die Kupferproduktion betrug in diesem Jahre 337 644 000 Pfund, am 13. Oktober 1911 wurde festgestellt, dass die Kupferproduktion im Jahre 1910 1 910 608 000 Pfund betragen hatte."

Dass man gerade einen Kupferwürfel zum Präsent gewählt hatte, fand seinen Grund darin, dass Edison einmal vor seiner Abreise im Scherz sich geäussert hatte, er habe in seinem Leben schon so viel für die Hebung der Kupferindustrie getan, dass ihm eigentlich die Herren Kupfermagnaten ein tüchtiges Stück von diesem Metall verehren könnten. Dieser vielleicht unbeabsichtigte Wink mit dem Zaunpfahl tat seine Wirkung, denn die Kupferproduzenten liessen den grössten je in solcher Mächtigkeit hergestellten Klumpen reinen Kupfers giessen, mit einer Inschrift versehen und auf ein Elfenbeingestell aufmontieren.

Graphische Technik.

Druck ohne Druckerschwärze. Die angeblich gelungene Erfindung des Druckes ohne Druckerschwärze stammt, wie wir dem „Werkmeister" entnehmen, von einem englischen Ingenieur. Bei elektrischen Experimenten drückte er zufällig eine Münze, die auf den Tisch gefallen war und im Begriffe war, fortzurollen, gegen eine Metallunterlage und gleichzeitig gegen eine isolierte elektrische Leitung, und zu seinem Erstaunen sah er auf dem Papier einen braungefärbten Abdruck der Münze. Das war vor etwa 12 Jahren. Bereits vor 10 Jahren, so schreibt das Technical World Magazine, war die auf dieser Beobachtung aufgebaute Erfindung so weit gediehen, dass er auf elektrischem Wege ein Buch drucken konnte, bei dem keine Druckerschwärze benutzt wurde, aber er wollte die Erfindung, ehe er sie veröffentlichte, erst soweit ausarbeiten, dass sie in grossem Massstabe benutzt werden kann. Das ist ihm jetzt gelungen. Seine heutige Maschine benutzt nicht mehr feuchtes Papier, sondern trockenes, das mit Chemikalien imprägniert ist. Welche Stoffe er zum Imprägnieren benutzt, hält er vorläufig noch geheim, jedenfalls sollen sie ausserordentlich billig sein. Sie werden der Papiermasse während der Fabrikation beigemengt. Bei dem neuen Druckverfahren wird der Zylinder, auf den der Schriftsatz aufgespannt wird, nun nicht mehr von einem verwickelten Walzensystem mit Druckerschwärze versorgt, sondern dieser schmutzigste und heikelste Teil der ganzen Druckmaschine ist überflüssig geworden. Der Schriftsatz ruft auf dem imprägnierten Papier vielmehr dadurch den schwarzen Abdruck hervor, dass das Papier über eine Metallplatte als Untergrund läuft und dass gleichzeitig der elektrische Strom durch den Schriftsatz geht. Je nach der Art des Metalls, das als Unterlage dient, und je nach der Imprägnierung des Papiers können nun sämtliche Farben des Regenbogens hervorgerufen werden, ja, es soll sogar möglich sein, Kunstwerke in Farbenabtönungen so zu reproduzieren, dass sie von guten Photogravüren nicht zu unterscheiden sind.

Wasserbau.

Ueber den **Talsperrenbau** in Deutschland gibt die Bohemia folgende Uebersicht: In Deutschland gibt es derzeit 30 grosse künstliche Staubecken mit einem Fassungsraume von 132 500 000 cbm, die einen Kostenaufwand von rund 67 000 000 Kronen verursachten. Ausserdem sind noch weitere 20 Staubecken mit einem Fassungsraum von 480 000 000 cbm teils im Bau begriffen, teils beschlossen. Eine grosse Anzahl von Talsperren ist in den verschiedensten Teilen Deutschlands geplant, für die erst die nötigen Vorerhebungen vorgenommen werden.

In Sachsen bestehen drei Talsperren; zwei Sperren bei Chemnitz mit 300 000 und 600 000 cbm und eine bei Plauen mit 3 300 000 cbm. Im Baue begriffen sind zwei grosse Staubecken im Tale der Weisseritz bei Klingenberg und Malter mit 15 500 000 und 8 750 000 cbm. In Bayern sind mehrere grosse Anlagen, insbesondere im Isargebiet in Oberfranken und im Frankenland, ferner im badischen Schwarzwald, in Oberhessen, in der Eifel und im Harz geplant. In Preussen, und zwar im Rheinland und Westfalen sind 18, Schlesien 7, im Harz 1 Talsperre ausgeführt. Der Gesamtraum dieser 26 preussischen Sammelbecken beträgt 127 000 000 cbm und die Herstellungskosten belaufen sich auf 56 300 000 Kronen. In Ostpreussen befindet sich bei Willgaiten ein Staubecken von 1 400 000 cbm Inhalt, in Westpreussen bei Straschin ein Staubecken von 3 200 000 cbm, bei Ruthken von 1 000 000 Kubikmeter Stauinhalt. Bei Borkendorf ist ein Becken von 2 200 000 cbm in Ausführung. In Posen steht ein 3 500 000-cbm-Becken bei Blesen vor der Fertigstellung. Den grössten Beckenraum weist die Urfttalsperre in der Eifel mit 45 000 000 cbm auf. Die acht Wuppertalsperren mit einem Gesamtinhalt von 19 000 000 cbm dienen zur Trinkwasserversorgung, sowie zur Aufbesserung der Niedrigwässer. Die neun Talsperren im Ruhrgebiet im Gesamtfassungsraum von 32 400 000 cbm, deren Entstehen dem Ruhrtalsperrenverein zu verdanken ist, bezwecken, das der Ruhr durch zahlreiche Wasserwerke entzogene Wasser zu ersetzen. In diesem Gebiete kommen noch zwei weitere Becken zur Ausführung: die Möhnetalsperre mit 130 000 000 Kubikmeter und die Listertalsperre mit 22 000 000 cbm Inhalt. Ferner soll an der Ennepetalsperre durch Erhöhung der Mauer noch ein Inhalt von 2 200 000 cbm gewonnen werden. Nach Ausbau dieser Staubecken wird im Ruhrtal ein Stauraum von 186 000 000 cbm vorhanden sein. Die genannten Sperranlagen sind ohne staatliche Hilfe erbaut worden. Die Kosten wurden von den Interessenten teils durch freiwillige Beiträge, teils durch Zwangsgenossenschaften aufgebracht. Die Talsperren in Schlesien dienen hauptsächlich dazu, die Wirkungen der Hochfluten zu verhüten, nur bei den grössten dieser Talsperren in Marklissa und Mauer wird ein Teil des Stauwassers zu Kraftzwecken benutzt. Die hier ausgeführten sieben Sperren haben einen Gesamtstauraum von 29 600 000 cbm. Die Kosten belaufen sich auf 9 300 000 Kronen. Ausser diesen bestehenden sind noch neun Becken geplant. Diesen 16 Sperren gewährte der Staat eine Beihilfe von 35 000 000 Kronen. Alle 16 zusammen fassen 96 000 000 cbm. Zur Erhöhung der Niedrigwässer in der Oder sollen im Interesse der Schiffahrt zwei Becken errichtet werden. Im Malapanetale mit 88 500 000 cbm und in der Glatzer Neisse mit 100 000 000 cbm. Es kommt noch hinzu die Weistritztalsperre im Schlesiertale mit einem Stauinhalt von 8 000 000 Kubikmeter, von denen 2 000 000 cbm als Hochwasserschutzraum bestimmt sind; ihre Kosten sind auf 3 650 000 Kronen veranschlagt.

Im Fürstentum Waldeck ist im Tal der Eder das grösste künstliche Staubecken Europas mit einem Fassungsraum von 202 000 000 cbm Inhalt geplant. Dieses soll nicht nur Hochwasserschutzzwecken, sondern auch der Speisung des im Bau begriffenen Rhein-Weserkanals dienen und die Weserschiffahrt fördern. Die Talsperre stellt einen See von 25 km Länge und 2 km Breite dar.

Von allen deutschen Sperren kam die Urfttalsperre im Verhältnis zu ihrem Stauraum am billigsten, die Ronsdorfer am teuersten.

Digitized by Google

Leistungen des Telefunkensystems.

Blatt № 086

Leitung Nr. 1024

Telegramm Nr.

Aufgenommen am 7 P

den 7 10 19

um 3 Uhr 5 Min.

durch

telefunken berlin

Telegraphie des Deutschen Reichs

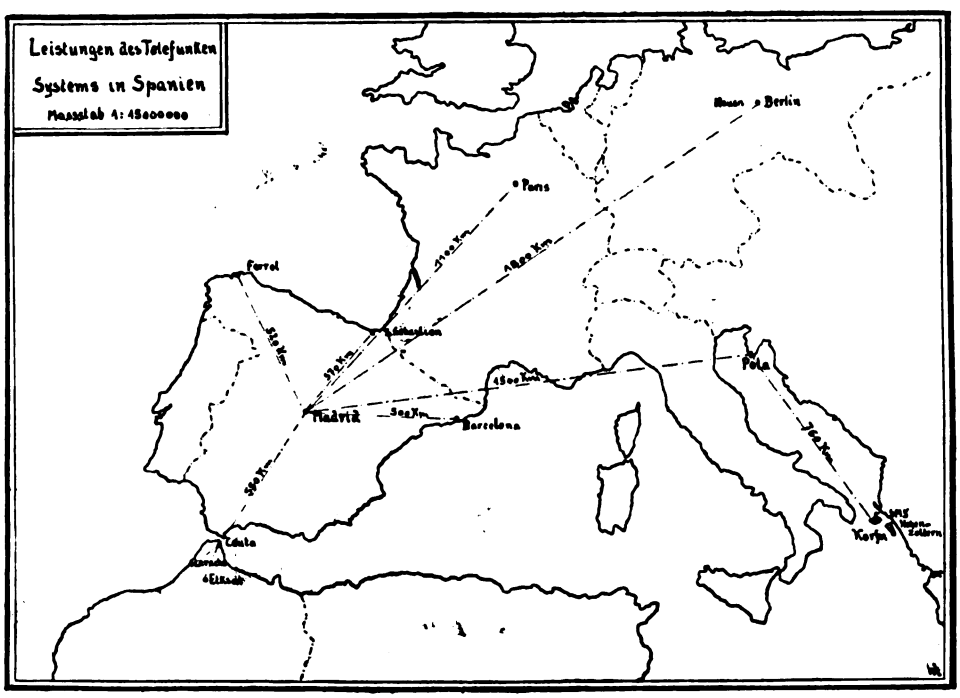
Berlin W, Haupt-Telegraphenamt.

Graf Arnim Bredow

Telegramm aus radio de ouessant tsf cap blanço 6 1666 0,42,- radio . Min.

= in der nacht vom 3 zum 4 oktober ist militaer revolte in lissabon in jolge ermordung lombardas ausgenberochen zu revolutionalren zaehlt ganze marine artillerie ein regiment infanterie am 4 oktober 2 pm setzte nach vorher gehendem heftigem gewehr sowre mitrailleusen fueuer in der nahe des coenigles chlosses die kanonade desselben dureh die kreazer adamastor und san rafael ein beide die revolutionaere gruenrote flagge fuehrend.war mehrzahl der schuesse waren treffer teilweise ueber unsere koeple gehend schloss stark beschaedigt 2,15 pm sank koenigsstandarte doch kanonade erst 2,50 pm . eingestellt.koenigtreue truppen erlitten beist rassenkaempfen grosze verluste militaere aus provinz soll nn an marsch sein die stadt durch revolutionaere abgesperrt ebenso telegraphische ~~im~~ telegraphisehe verbindung sowie post unterbrochen die im hafen liegenden schiffe werden langsam abgefertigtg fremde kriegsschiffe ausser brasilianer panzer sao paulo nicht gegenwaertig man sagt koenig manuel und koenig im amalie sollen auf der flucht begriffen sein abfahrt cap blanco slissabon 4 oktober 4 pm = feldmann

Telefunken-Telegramm des deutschen Dampfers »Cap Blanco«, enthaltend die erste Nachricht über die Militärrevolte in Lissabon am 3. Oktober d. Js.



Digitized by Google

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.
Verlag und Expedition: Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H. Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet. — Unverlangten Manuscriptsendungen i. d. Rückporto beizufügen.

No. 22. BERLIN, den 15. November 1911. Jahrgang 1911. 73. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Ein Beitrag zur Geschichte der Luftseilbahnen für Personenbeförderung, insbesondere der Hochgipfelbahnen. Mit zahlreichen Abbildungen	421—428
Das Automobil und die Automobilausstellungen	422—425
Goetz von Berlichingens eiserne Hand im Lichte zeitgenössischer Dichtkunst	428—429
Telefunken in Spanien. Portugal und Marokko. Hierzu das Titelbild und 2 Textabbildungen	429—431
Eigentümlichkeiten unseres Zahlensystems	431—432
Giovanni Branca, der Erfinder der Dampfturbine. Mit 1 Abbildung	432—433
Eine Grosstat der Technik	433—436
Eine neue Form des Arbeiterwohnhauses. Mit 4 Abbildungen	436—437
Gab es schon vor Franklin Blitzableiter?	437—439
Technisches Allerlei	439
Bücherschau	439—440
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin	440
Geschäftliches	440
Hinweis	440

Ein Beitrag zur Geschichte der Luftseilbahnen für Personenbeförderung, insbesondere der Hochgipfelbahnen.[1])

Von M. Buhle, Professor in Dresden.

Mit zahlreichen Abbildungen.

Bergbahnen sind (nach Dolezalek) Bahnen, die nur auf Anhöhen oder Berge führen und dort endigen; sie sind vielfach Gipfelbahnen

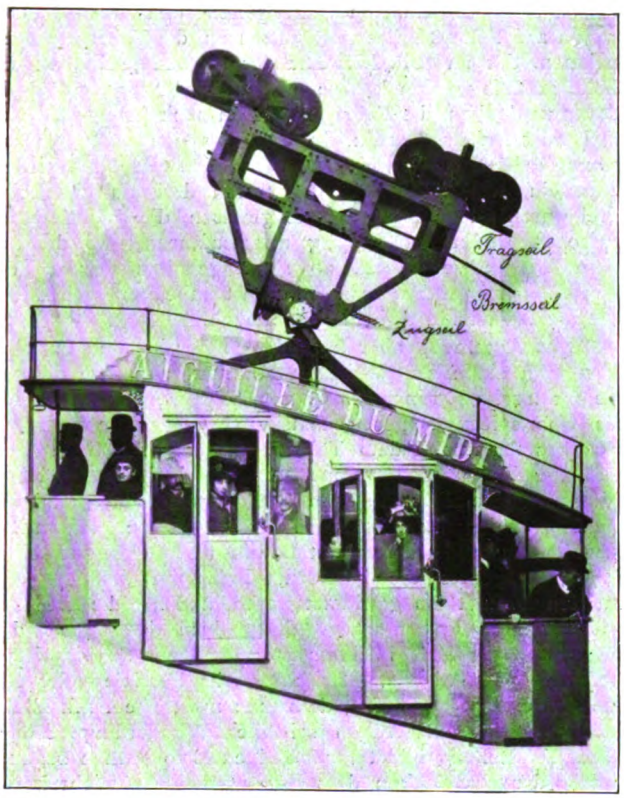


Abb. 1. Wagen der Seilschwebebahn auf den Montblanc. Ceretti und Tanfani in Mailand.

Abb. 2. Bleichertsches Hängemodell für Hochgipfel-Schwebebahnen.

und dienen der Hauptsache nach dem Touristenverkehr, in einigen Fällen auch wohl nur dem Ortsverkehr; ihr Betrieb ist häufig auf die günstige Jahreszeit beschränkt. Um die Längen tunlichst zu kürzen, erhalten sie zumeist sehr starke Neigungen, sind daher Steilbahnen, für die am häufigsten besondere Bahnarten zur Anwendung kommen.

[1]) Vergl. »Welt der Technik« 1911, S. 379.

Digitized by Google

Von den für Bergbahnen in Frage kommenden Systemen sollen hier nur die neuesten, das sind die Schwebe- oder Luftseilbahnen,

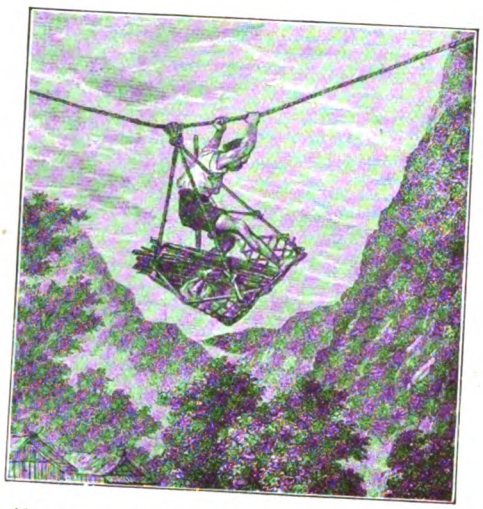


Abb. 3. Alte japanische Seilbrücke. (Aus Dieterich: Die Erfindung der Drahtseilbahnen. Verlag von Zieger in Leipzig.)

behandelt werden, bei denen bekanntlich die Wagen auf Drahtseilen laufen, die auf entsprechend ausgebildeten Stützen ruhen. Der Fahrzeugschwerpunkt liegt also unterhalb des Tragseil-Gleises, und die Bewegung der Betriebsmittel erfolgt durch besondere Zug- bzw. Bremsseile (vergl. Abb. 1 und 2).

Die Geschichte der Luftseilbahnen zeigt, dass sie viel älter sind, als meist angenommen wird. Als bestimmt anzunehmen ist, dass den Völkern des Ostens, den Chinesen und namentlich den Japanern, deren tiefzerklüftetes Gebirgsland geradezu aufforderte zur Ausbildung dieser Förderart, die Seilschwebebahnen wohl schon seit mindestens 1500 Jahren bekannt sind. Fig. 3[2]) veranschaulicht sogar bereits einen (wenn auch etwas beschwerlichen) Personentransport. Auch der Bergassessor v. Dücker schreibt zu seinen bemerkenswerten Drahtseilbahn-Entwürfen (Fig. 4) schon 1869 in Nr. 59 der Zeitschrift „Der Berggeist“:

„In einem zierlichen Glascoupé können 6—8 Menschen binnen 5 Minuten auf den Rigi befördert werden, und wenn schon heute Fürsten und Prinzen zuweilen in Bergwerken ihr Leben der sicheren Kraft guter Drahtseile anvertrauen, so wird auch das grosse Publikum nach wenigen Vorgängen die Scheu vor einem luftigen, aber mit zehnfacher Sicherheit konstruierten Apparate verlieren.“

Von neueren, auch zum Personenverkehr benutzten Schwebeseilbahnen, die in gewisser Hin-

[2]) Ueber das sehr bemerkenswerte Buch von Dieterich, vergl. auch Buhle, Stahl und Eisen 1908, S. 1905.

Das Automobil und die Automobilausstellungen.

Vier Jahre sind verflossen, seitdem zum letzten Male in den Ausstellungshallen am Zoologischen Garten in Berlin der letzte „Kampf der Wagen“ stattgefunden hatte. Diese lange Pause in unserer sonst so ausstellungsfrohen Zeit mutete um so befremdender an, als sich unterdes keineswegs etwa ein Stillstand in der Industrie eingestellt hatte; (war doch die Zahl der Kraftfahrzeuge in Deutschland von 27 000 im Jahre 1907 auf zirka 58 000 im Jahre 1911 gestiegen, hatte sich also weit mehr als verdoppelt), und es gibt mehrfache Versionen in der Erklärung der Ausstellungslosigkeit innerhalb eines Zeitraumes von vier Jahren. Die einen meinen, gerade die beispiellose Entwickelung des Automobilismus habe alle Kräfte, die auf die Befriedigung der sich immer mehr steigernden Nachfrage gerichtet waren, auf das äusserste angestrengt, und so habe man gar nicht Zeit gefunden, sich mit Ausstellungsideen zu beschäftigen. Andere aber wissen wieder zu erzählen, es haben auch persönliche Gründe mitgewirkt; die deutsche Automobilindustrie sei am Ende des Jahres 1907 so ausstellungsmüde gewesen, habe die Opfer, die eine derartige Ausstellung ihr auferlege, als so schwer, besonders im Verhältnis zu dem etwa zu erzielenden Gewinn erkannt, dass die führenden Automobilfirmen sich gegenseitig bei schwerer Konventionalstrafe verpflichteten, in nächster Zeit keine Automobilausstellung zu beschicken. Man war also im Jahre 1907 schon ausstellungsmüde gewesen, und doch waren erst zehn Jahre verstrichen, seitdem man mit zuerst sehr unzulänglichen Mitteln an eine Ausstellung von Kraftfahrzeugen gedacht hatte, die damals noch ziemlich neu waren und noch immer als etwas besonders Merkwürdiges angestaunt wurden. Auf dem früheren Reitplatz der Gardeulanen, dem äusseren Dreieck des Geländes, auf dem jetzt die Landesausstellungshalle steht, wollte man zum ersten Male Automobile der öffentlichen Besichtigung vorführen; und als man in Berlin nach solchen Umschau hielt, um nur das Genus „Kraftfahrzeug“ dem Publikum vorzustellen, waren in ganz Berlin nur drei Wagen aufzutreiben; die Ausstellung, die eigentlich nur als Nebenschau eines Concours hippique veranstaltet war, repräsentierte also zugleich den ganzen Automobilreichtum Berlins und die Wagen wurden als sportliche Rarität vorgeführt, wie etwa ein Nashorn in der Menagerie. Aber die drei Wagen hatten den Appetit rege gemacht. Schon im darauffolgenden Jahre fand eine Automobilschau statt, der eine Wettfahrt von Berlin bis — man denke — bis nach Leipzig folgte. Siebzehn Wagen hatten sich tollkühn zum Start gestellt und deren Führer waren auf Tod und Leben entschlossen, die Fahrt zu unternehmen, der an Kühnheit nur der Argonautenzug an die Seite gestellt werden konnte. Selbstverständlich war nicht daran zu denken, die Fahrt von Berlin nach Leipzig auf einmal durchzuführen, nein, in drei Etappen sollte sie zustande gebracht werden. Und tatsächlich trat das Wunderbare ein, von den 17 Wagen trafen drei am Ziele ein, drei waren tatsächlich imstande gewesen, die drei Etappen zwischen Berlin und Leipzig durchzufahren; wo die andern Wagen verblieben, ob sie angehalten wurden, ob ihre Glieder irgendwo zerschellten, ist unbekannt geblieben, das meldet kein Lied, kein Heldenbuch.

Das Automobil aber befand sich bereits am Marsche. Von dem einen als Neuheit angestaunt, von dem andern als technische Errungenschaft gepriesen, von einem dritten als Sportspielzeug geringschätzig angesehen, entwickelte sich das Automobil dem Talente gleich in der Stille fort, und im Jahre 1899 veranstaltete der Mitteleuropäische Motorwagenverein seine erste Internationale Automobilausstellung in der Exerzierhalle in der Karlstrasse. Hier fand man bereits brüderlich vereint Benzin- und elektrische Fahrzeuge, besonders die letzteren, denen im Anfange die meisten Sympathien gewidmet waren, und auf die man die grössten Hoffnungen setzte. Barg doch damals, wo die Elektrotechnik sich in ihrer stürmischsten Entwickelung befand, dieses Wort „elektrisch“ soviel Faszinierendes für die grosse Menge in sich, dass man meinte, ein mit Elektrizität getriebener Wagen sei aller Wunderdinge fähig. Diese Ausstellung bildete schon einen Erfolg; man begann bereits daran zu denken, dass das Automobil möglicherweise doch noch einen andern Zweck haben könne als nur den, ausschliesslich zum Zeitvertreib und Vergnügen sehr reicher Leute zu dienen, und man begann bereits auch in solchen Kreisen sich für das neue Fahrzeug zu interessieren, deren Mitglieder nicht im entferntesten daran denken konnten, sich eines zu kaufen.

Das nächstfolgende Jahr sah sogar zwei Ausstellungen in Berlin, allerdings jede innerhalb eines beschränkten Kreises. Die eine war eine Ausstellung von Elektro-

Digitized by Google

sicht als Vorläuferinnen der gegenwärtig im Vordergrund des Interesses stehenden Hochgipfelbahnen gelten können, sei hier zunächst eine Meer-Seilbahn kurz besprochen.

Die Veranlassung zum Bau dieser sehr bemerkenswerten und bis jetzt meines Wissens in ihrer Art einzigen „Meer-Seilbahn" gab der Untergang des Harwich-Dampfers „Berlin" vor dem Hafen von Hoek van Holland am 21. Februar 1908. Eine ganze Reihe von Plänen sind von dem holländischen Staatsausschuss für das Rettungswesen erwogen, um die Rettung Schiffbrüchiger zu erleichtern; nach der Statistik sind von 273921 in den Jahren 1887 bis 1907 hier ein- und ausgelaufenen Seeschiffen (ohne Fischerschiffe) 22 — davon sieben auf der Nordmole — gestrandet.

Die Hauptschwierigkeit bestand bei der Strandung der „Berlin" darin, dass der Rettungs-

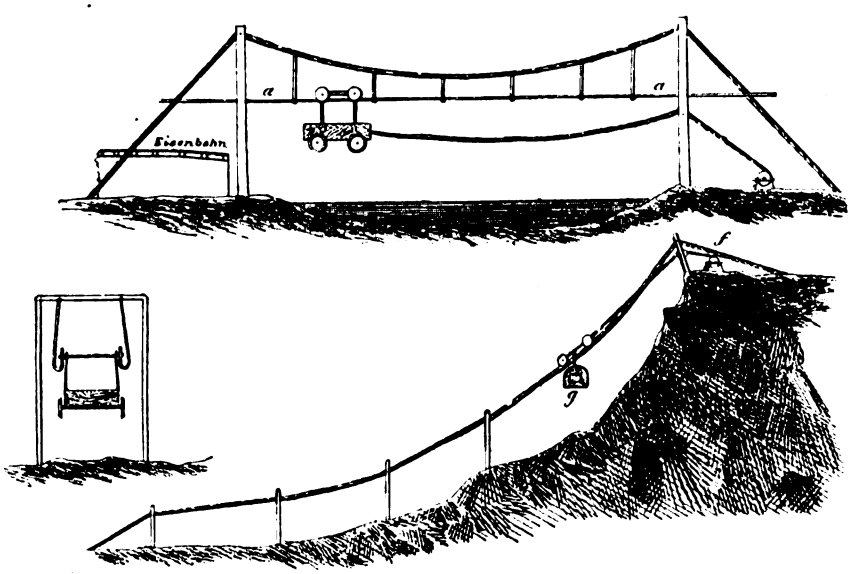


Abb. 4. Drahtseilbahnprojekte nach v. Dücker. Skizze aus »Berggeist«. 1869, No. 59.

mobilen, in denen man damals doch noch die Zukunft des Kraftwagens erblickte, und eine glänzende Korsofahrt durch den Tiergarten beschloss diese Ausstellung. Kurz zuvor war der Deutsche Automobilklub entstanden, der sich dann später zum Kaiserlichen Automobilklub umwandelte und auf die Fortentwickelung und Ausgestaltung des Automobilismus in Deutschland einen so hervorragenden Einfluss ausübte. Der Klub, kaum geboren, wollte sofort ein Zeichen seiner Lebensfähigkeit und seiner Zweckdienlichkeit geben, und als der Deutsche Sportverein in Westend einen Concours hippique veranstaltete, führte der Klub in einer im Zusammenhange damit durchgeführten Ausstellung eine grössere Zahl von Motorfahrzeugen vor, die sowohl für den Personen- wie für den Frachtenverkehr bestimmt waren. 34 Fahrzeuge verschiedenster Konstruktion wurden dem Publikum vorgeführt, eine für jene Zeit schon bedeutende Leistung, und der Klub konnte mit Recht seine erste Veranstaltung, die man natürlich nicht mit dem heutigen Massstab messen darf, als einen vollen Erfolg bezeichnen.

Die Jahre folgten einander und mit ihnen die Automobilausstellungen. Die Automobilindustrie, die in Deutschland so ungemein schüchtern eingesetzt hatte und in allem und jedem vor der französischen mächtigen Automobilindustrie stets bescheiden in den Hintergrund getreten war, hatte unterdes, bis zum Jahre 1902 gewaltige Fortschritte gemacht und begann sich mächtig zu regen. In diesem Jahre hatte der Deutsche Automobilklub in Verbindung mit dem Mitteleuropäischen Motorwagenverein und dem neugegründeten Verein Deutscher Motorfahrzeugindustrieller eine Ausstellung in den Stadtbahnbögen in der Georgenstrasse veranstaltet, und diese bildet bereits einen Markstein in der Geschichte des deutschen Automobilismus. Ueber hundert Aussteller zählte der Katalog auf, und die Ausstellung war derart beschickt und wies bereits solche Prachttypen von Wagen auf, dass die französische Fachpresse und auch die Tagespresse nachdrücklichst die französische Industrie auf die in mächtigen Sätzen nacheilende und mitstrebende deutsche Automobilindustrie aufmerksam machte. Die Ausstellung war keine internationale, sondern eine deutsche gewesen, überbot aber die internationale in der Karlstrasse nicht nur in der Menge der Ausstellungsobjekte, sondern auch in der Qualität der ausgestellten Fahrzeuge um ein ganz Bedeutendes.

Schon im nächstfolgenden Jahre (1903) fand in den Florahallen in Charlottenburg eine Deutsche Automobilausstellung statt (die dritte deutsche der Reihe nach), ohne sich jedoch ihrer vorangegangenen Schwester vom Jahre 1902 an die Seite stellen zu können. Nach einer Pause von zwei Jahren im Jahre 1905 veranstaltete der Deutsche Automobilklub, in dessen Leitung der neu eingetretene Generalsekretär Freiherr von Brandenstein den massgebendsten Einfluss hatte, im Landesausstellungspark eine Internationale Ausstellung, die vom Kaiser persönlich eröffnet wurde, dem bei dieser Gelegenheit die Mitglieder des neugebildeten freiwilligen Automobilkorps vorgestellt wurden. Diese Ausstellung bedeutete abermals einen vollen Erfolg, so dass schon im Februar 1906 abermals eine Ausstellung in denselben Räumen stattfand. Unterdes war die Automobilindustrie in Deutschland und auch im Ausland derart angewachsen, hatte sich der Kraftwagen so viele Interessenkreise zu erobern verstanden, war die Nachfrage nach den Wagen in allen denkbaren Aufmachungen, vom gewöhnlichen Personenwagen bis zum riesigen Motoromnibus, von der einfachsten Type bis zum elegantesten Prachtfahrzeug, derart gewachsen, dass die weit gedehnten Hallen des Landesausstellungsgebäudes nicht mehr ausreichten, die Menge der zur Ausstellung angemeldeten Wagen aufzunehmen. Inzwischen waren aber die neuen Ausstellungshallen am Berliner Zoo fertiggestellt worden, bei deren Bau die Rücksicht, den Automobilausstellungen ein entsprechendes Heim zu geben, nicht gerade zum kleinen Teil mitgesprochen hatte, und so fand im selben Jahre (1906) im Monat November noch eine abermalige Ausstellung, diesmal schon in den neuerbauten Ausstellungshallen, statt. Man sieht, die Ausstellungen hatten sich etwas kräftig gehäuft. Das allgemeine Interesse an ihnen war aber keinesfalls abgeflaut, und so wurde im Jahre 1907 gemeinschaftlich vom Kaiserlichen Automobilklub und dem Verein Deutscher Motorfahrzeugindustrieller eine Luxuswagenausstellung und in Zusammenhang mit ihr eine Internationale Nutzautomobilausstellung durchgeführt. Diese Ausstellung, die alle ihre Vorgänger an Grösse, an Mannigfaltigkeit, an Bedeutung überragte, liess erkennen, dass die Automobilindustrie trotz der kurzen Zeit, die ihr zur Entwickelung gegönnt gewesen war, sich fast bis zu einer gewissen Vollendung ausgebildet hatte, und

Digitized by Google

dampfer nicht am Molenkopf, auf welchem der Leuchtturm steht und an dem das Schiff verunglückte, anlegen konnte, da hier das Wasser zu flach und der Seegang zu stark ist. Deshalb hat man, wie die Figur 5 zeigt, eine Anlegestelle an einer rd. 140 m landeinwärts an der 2000 m langen Mole gelegenen Stelle gebaut, wo man einerseits tiefes Wasser hat, anderseits aber auch bei den herrschenden Winden vor der Gewalt der Wellen geschützt ist. Von hier aus ist ein kräftiges Drahtseil nach einem früher schon vorhandenen und jetzt durch Eisenkonstruktion verstärkten Gerüst am Molenkopf gespannt und eine Vorrichtung gebaut worden, um auf diesem Seil einen

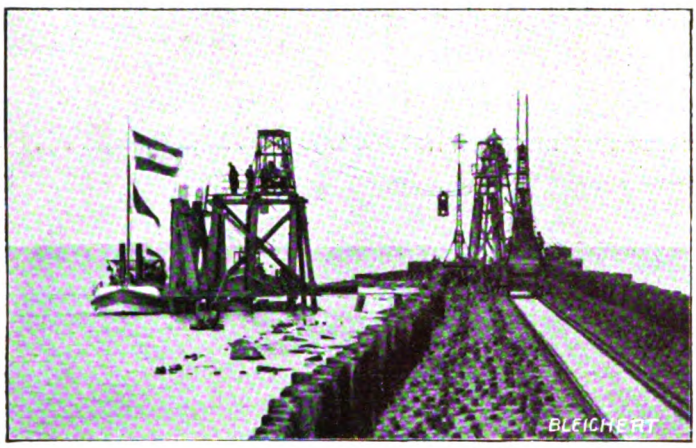


Abb. 5. Meer-Seilbahn zur Rettung Schiffbrüchiger am Hoek van Holland. (A. Bleichert & Co., Leipzig.)

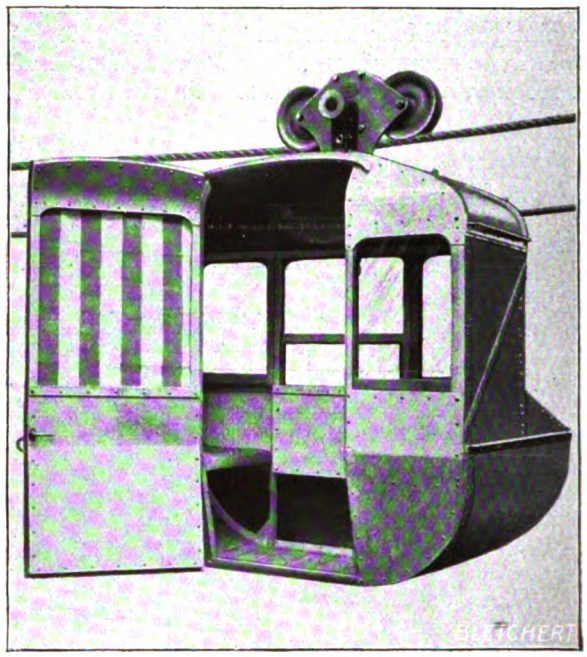


Abb. 6. Personenwagen der Gebirgs-Drahtseilbahn in Argentinien (A. Bleichert & Co., Leipzig).

allgemein war man der Ansicht, dass in technischer Beziehung ein Fortschritt kaum mehr zu erwarten, und die weitere Entwickelung nur mehr auf dem Gebiete der Bequemlichkeit, des Komforts, der äusseren Ausgestaltung zu erwarten sei. Dieses Moment im Zusammenwirken mit den bereits angeführten, namentlich mit der grossen Beschäftigung der führenden Fabriken, hatte eine Austellungsmüdigkeit erzeugt, und da überdies die alljährlich veranstalteten grossen Rennen einen Massstab für die Zuverlässigkeit, Schnelligkeit und Ausdauer der Kraftfahrzeuge gewährten, so vergingen vier Jahre, bis sich endlich im Oktober dieses Jahres die Pforten der Ausstellungshallen zu einer abermaligen Internationalen Automobil-Ausstellung öffneten.

Denn der Automobilindustrie sind neue Aufgaben erwachsen, und die Ausstellung sollte zeigen, ob die hervorragendsten Vertreter der Industrie diese Aufgabe richtig erfasst und ob und inwieweit sie ihr zu entsprechen in der Lage sind. Diese Aufgabe aber heisst: Verbilligung des Fahrzeuges. Es kann heute schon als längst überwundener Standpunkt gelten, dass das Automobil nur dem Sport gewidmet ist und nur für den reichen Mann zur Erhöhung seines Vergnügens dienen soll. Es ist heute feststehend, dass das Kraftfahrzeug eine kulturelle Mission hat, dass Handel und Verkehr mit ihm rechnen, und dass das Automobil der Zukunft nicht allein gut und stark gebaut, zuverlässig und sicher, sondern auch billig sein müsse. Diese Billigkeit darf natürlich nicht etwa durch Herbeiziehung minderwertigen Materials oder durch minder sorgfältige Arbeit erreicht werden; das verhängnisvolle Wort „billig und schlecht", das einmal in längst überwundenen Zeiten gelegentlich einer Weltausstellung geprägt worden war, darf natürlich nicht wiederholt werden, sondern diese Billigkeit, die erzielt werden muss, soll erreicht werden durch Anwendung der möglich zweckdienlichsten Werkzeugmaschinen und dadurch, dass man aufhört, alljährlich nach neuen Konstruktionen, neuen Wagentyps zu suchen, sondern an gewissen, für gut befundenen Typs und Konstruktionen festhält und diese mit Zuhilfenahme der Werkzeugmaschinen in Massenfabrikation herstellt. Die Anregung hierzu ist von Amerika ausgegangen, wo der Siegeslauf des Automobilismus noch ein weit rascherer war als in irgendeinem Lande in Europa, und wie die Eisen- und Stahlfabrikation hat auch die Erzeugung von Automobilen, für Personen und Lasten, dort ein Tempo eingeschlagen, dem wir in Europa auch nicht im entferntesten zu folgen vermögen.

Auch in Amerika war vor zehn Jahren noch der Besitz eines Automobils das Kennzeichen eines sehr reichen Mannes. Die guten Wagen wurden für schweres Geld teils aus England, zum grössten Teil aus Frankreich eingeführt; was im Lande versuchsweise erzeugt wurde, fand, trotzdem die Erzeugung im Anfang kaum wenige hundert Wagen im Jahre ausmachte, nur schwer einen Käufer. Da setzte plötzlich amerikanischer Unternehmungsgeist ein, und da die ersten, die mit Aufwendung bedeutender Kapitalien an die Fabrikation von Automobilen in grösserem Massstabe sich heranmachten, nicht hoffen durften, auf dem Gebiete des Luxuswagens, was Geschmack und Ausstattung anbetrifft, mit Frankreich in Wettbewerb treten zu können, ging man mit dem stets auf das Praktische gerichteten Scharfblick des Amerikaners daran, billig zu erzeugen und dem französischen teuren Kraftwagen den billigen amerikanischen entgegenzustellen. Der Weg aber, der zuerst gewählt wurde, um zu diesem Resultat zu gelangen, war ein falscher. Man wollte sparen, wollte eine Reihe für entbehrlich gehaltener Teile einfach weglassen; man sparte an den Zylindern, deren Zahl man bis auf einen beschränkte, sparte bei der Kühlung, wo man sich mit Luft begnügte, sparte an der Kraftübertragung, die man als Einketten-, Riemen- oder Reibscheibenantrieb ausbildete glaubte sogar das Differential ersparen zu können und sparte hauptsächlich an der Materialqualität. Man gelangte auf diese Art allerdings zu Gewichtsersparnissen — das intensive Bestreben aller Konstrukteure ist, mit dem kleinsten Motorgewicht die grösste Leistung zu erzielen —, und man gelangte auch zu Preisermiederungen, allein Leistung und Dauerhaftigkeit litten unter diesem System falscher Sparsamkeit. Und es sind jetzt ungefähr vier Jahre her, dass man auf den richtigen Weg gelangte. Die billige Herstellung wird jetzt erzielt nicht auf Kosten der Güte des Materials, nicht auf Kosten der Konstruktion, sondern durch die Fabrikation weniger Typen in grosser Menge. Das Ergebnis aller der auf Grund dieser Erwägungen gemachten Versuche war das Kleinauto, das

Digitized by Google

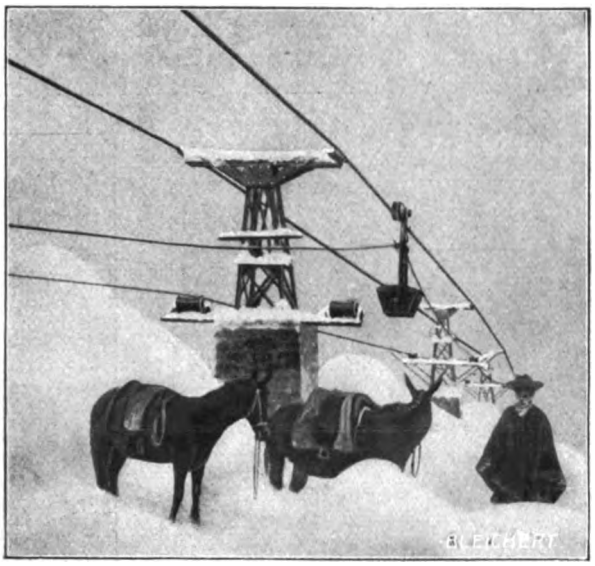


Abb. 7. Freie Strecke im Betrieb nach dem Schneesturm.

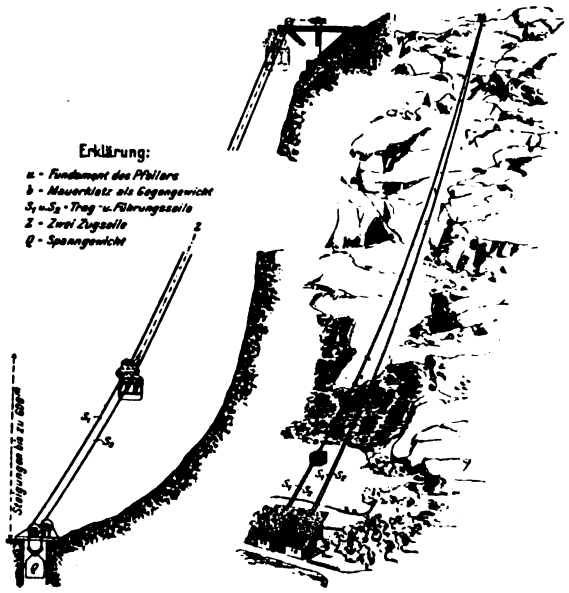


Abb. 8. Schematische Darstellung eines Feldmannschen Seilschwebebahn-Bergaufzuges für Personenverkehr.

vier Personen fassenden Hängewagen hin und her zu bewegen. Im Falle einer Strandung wird zunächst die Rettungsmannschaft nach dem Gerüst am Molenkopf befördert, das sich durch eine Kettenbrücke mit dem Leuchtturm in Verbindung setzen lässt. Von hier aus wird dann durch eine Rakete ein leichtes Seil nach dem Schiff geschossen und damit ein schweres Tau herübergezogen, an dem nun die Passagiere in bekannter Weise nach dem Leuchtturm herauf befördert werden, dessen Bühne Raum für etwa 40 Personen bietet. Je vier Gerettete nehmen, nachdem sie die Kettenbrücke passiert haben, in dem Wagen der Drahtseilbahn Platz, der sie zum Dampfer befördert. Die Mole selbst ist bei Sturm vollständig überflutet und unpassierbar.

Die Anlage, welche die bekannte Drahtseilbahnfabrik Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis, in Verbindung mit dem Erbauer der Rettungsstation, H. van Oordt in Rotterdam, entworfen und

---

Ebenbild des grossen Normalwagens, das technisch denselben Aufbau, die gleichen Organe ohne Weglassung enthält, nur dass auf luxuriöse Ausstattung verzichtet wird. Und dieses Kleinauto ist die charakteristischste Erscheinung in der amerikanischen Automobilindustrie im letzten Quinquennium.

Diese Kleinautos haben, wie bereits bemerkt wurde, den grossen Wagen gegenüber keine besonderen Konstruktionsmerkmale. Vorherrschend ist der Vierzylindermotor, die meist gebräuchliche, offene Form ist das sogenannte Doppelphaeton, ein offener Wagen, der mit dem Führersitz vier Plätze hat; sehr verbreitet ist auch das geschlossene Landaulet, die eigentliche Autodroschke. Die Stundengeschwindigkeit ist durchschnittlich 50—55 km. Es gibt noch kleinere Zweizylindermotoren, die mit zwei Sitzen ausgestattet sind.

Was war die Folge dieser neuen Konstruktionen? Während früher in den Vereinigten Staaten ein Automobil nicht unter 5000 Doll. zu kaufen war (die von Europa eingeführten waren noch entsprechend teurer), gibt es heute sehr hübsche viersitzige Fahrzeuge für 1000 Doll., während im Jahre 1904 22 830 Kraftwagen in Amerika gebaut wurden, wurden fünf Jahre später, im Jahre 1909, 127 289 Automobile erzeugt, und ist im vorigen Jahre (1910) die Erzeugung bis auf über 175 000 gestiegen; das ist eine Zahl, mit der kein Land in Europa auch nur einigermassen mitkann. Die teuersten Automobile werden im Staate New York erzeugt, daher beläuft sich auch die Zahl der im Jahre 1910 daselbst erbauten Automobile nur auf etwas über 9000, die billigsten werden in Michigan und Indiana fabriziert, und diese zwei Staaten haben allein 110 000 Kraftfahrzeuge im letzten Jahre in den Verkehr gebracht.

Das ist die Richtung, die in Amerika die Automobilerzeugung eingeschlagen hat, sehr zu ihrem Vorteil und die sie in Deutschland wird nehmen müssen, soll die Automobilindustrie in ihrem Siegeszuge, den sie bisher auch in Deutschland genommen hat, nicht eines Tages stehen bleiben.

Die Ausstellung im Jahre 1911 sollte also nicht so sehr die technischen Fortschritte zeigen — denn diese können der Natur der Sache nach nicht von grosser Bedeutung sein —, sondern die wirtschaftlichen. Sie musste zeigen, dass heute ein Wagen in einer bestimmten Grösse mit bestimmter Kraft und Schnelligkeit weit billiger zu kaufen ist, als es im Jahre 1907 möglich war, zur Zeit der letzten Ausstellung, und zwar billiger, trotzdem alle Sachen des Verbrauches unterdes im Preise gestiegen sind. Hat sie diesen Beweis erbracht? Befinden wir uns auf dem Wege, der dahin führen soll, dass das Automobil vollständig aufhört, ein Luxusgegenstand zu sein und ein wirtschaftlicher Gebrauchsartikel wird?

Wir können diese Frage nicht unbedingt bejahen, wenn wir sie auch nicht schlechtweg verneinen wollen. Man sah eine ungemein reichhaltige Ausstellung; was in Deutschland einen Namen auf dem Gebiete der Automobilindustrie hat, war reichlich und schön und gut vertreten; eine solch gewaltige Zahl von Kraftfahrzeugen hat Berlin noch niemals vorher zusammen in einem Raum vereinigt gesehen, und für den vollen Geldbeutel war gewiss in reichstem Masse vorgesorgt. Von kleineren und namentlich von guten, aber billigen Wagen war aber nicht allzu viel zu sehen, obgleich man auch hier sagen konnte, es seien jedenfalls schon Anfänger vorhanden, die noch eine mögliche gute Entwickelung erwarten lassen. Einen fassbaren Anhaltspunkt dafür, dass wir bereits uns auf dem besten Wege befinden, Amerika in dieser Richtung nachzueifern, und an dem Automobil der Zukunft — das ist nicht das Automobil mit der schönsten, elegantesten und geschmackvollsten Karosserie, sondern das für den Mittelstand bestimmte billige Automobil — mit Nachdruck zu arbeiten, hat unseres Ermessens die Ausstellung nicht geboten.

Selbst der nicht fachkundige Besucher konnte schon bei einem flüchtigen Durchgang durch die weitgestreckten Hallen erkennen, dass die vier Jahre seit der letzten Ausstellung nicht Jahre der Ruhe waren, dass die Erzeugung wacker fortgearbeitet hat und auf einem Punkt angelangt scheint, über den hinaus es kaum noch zu gehen scheint.

Aber das billige deutsche Automobil! das billige deutsche Automobil! Wann wird die Ausstellung kommen, die uns dieses vor Augen führt? Dr. A. M.

Digitized by Google

hergestellt hat, ist im Winter 1908 fertiggestellt, geprüft und im Februar 1909 übergeben worden. Es ist festgestellt, dass diese wenngleich primitive Anlage geeignet ist, bei etwaigen Unglücksfällen gute Dienste zu leisten. Prinz Heinrich der Niederlande, der seinerzeit selbst bei der Rettung der Verunglückten tätig war, wohnte der Probe bei und hat die Bahn selbst befahren.[3])

Abb. 9. Sektion I und II des Gesamtentwurfs für die Wetterhornbahn.

Abb. 10. Kreuzung der beiden Wagen der Wetterhornbahn.

In diesem Zusammenhange sei ferner hingewiesen auf die in der Z. d. V. d. J. 1911, S. 1249 ff. besprochenen Kabelhochbahnen (Blondins) auf der Internationalen Industrie- und Gewerbeausstellung in Turin, die in zweifacher Ausführung der Mailänder Firma Bellani & Benazzoli den Po überspannen. Ebenfalls sei noch gedacht der in neuerer Zeit vielfach für Steinbrüche auch in starkem Gefälle mit bestem Erfolg benutzten Kabelhochbahnkrane (vgl. Buhle, Industriebau, 1911, S. 235 ff., Ausführungen der Häuser Unruh & Liebig, Leipzig,[4]) sowie L. Neubauer, Chemnitz), und endlich sei erinnert an die bekannte Förderanlage für den Bau des Leuchtturmes auf Beachy Head, die dazu diente, um von der Höhe der schroffen englischen Felsküste der am Meer gelegenen Baustelle sämtliche Materialien zuzuführen und die Arbeiter sicher von und zu dem Ort ihrer Tätigkeit zu befördern.[5]) Bei den weiter unten ausführlich zu behandelnden Bergseilaufzügen wird auf ähnliche Arten der Kabelbahnen zurückzukommen sein.

Die ersten Spezialwagen für Personenbeförderung unter den zahlreichen Sonderwagen, welche für die Beschaffung von Trink- und Betriebswasser nach dem oberen, zeitweilig vollständig wasserlosen Teil der Bahn und für die Beförderung von langen Eisenstücken, Grubenhölzern, Kisten, Ballen und dergleichen auf der wegen ihrer wirtschaftlich hoch bedeutenden Ergebnisse[6]) schnell

[3]) Vergl. hierzu auch Dieterich, Glasers Annalen 1905, Bd. LVI, Tafel IV, »Die Schaffung von Landungsstellen an sonst unzugänglichen Küsten mittels schwebender Transport-Einrichtungen«. Ders. Z. d. V. D. I. 1907, S. 1805 ff., »Zur Aufschliessung der Nickelerz-Lagerstätten in Neukaledonien«.

[4]) Vergl. auch des Verfassers ausführliche Darstellung dieser sehr beachtenswerten Anlage nebst Rechnungsgrundlagen in der Z. d. V. D. I. 1910, S. 2214 ff.

[5]) Vergl. Geitel, »Der Siegeslauf der Technik«, Bd. I, S. 24 ff.

[6]) Die Bahn hat bei 35 km Länge und rd. 3500 m Gefälle die Beförderungskosten für 1 t Erz von 54 Mk. auf 1 Mk. (!) herabzusetzen vermocht. Es kommen nicht weniger als 25 Spannweiten von 320 bis 850 m vor, mit welchen tiefe Taleinschnitte in Höhen bis zu 200 m über der Talsohle überschritten werden.

Digitized by Google

berühmt gewordenen, von Bleichert zur Erschliessung der nordargentinischen Kordilleren gebauten Gebirgs-Luftseilbahn dienten, veranschaulicht Fig. 6. Sie bestehen aus einem viersitzigen Kasten mit einer seitlichen Tür und entsprechenden Fenstern, der an einem gewöhnlichen Laufwerk hängt und nach der am Zugseil liegenden Seite hin einen seitlichen, zur Aufnahme von Briefen, Postgütern usw. bzw. von Wasserballast dienenden Ausbau besitzt. Auch die heftigsten Schneestürme haben keine Betriebsunterbrechung herbeigeführt (Fig. 7).

Um keine Lücke in der Entwickelung der Hochgipfelbahnen zu lassen, sei schliesslich noch hingewiesen auf die bekannte Bergschwebebahn bei Dresden, die (nach der auch in Elberfeld-Barmen verwendeten Bauart Langen) mit 250 m Länge, 400 ‰ Grösstneigung, 20 m kleinstem Krümmungshalbmesser und 80 m Höhenunterschied von Loschwitz auf die Rochwitzer Höhe führt.

Die Bergseilaufzüge sind eine Erfindung des verstorbenen Regierungsbaumeisters Feldmann, der den Bau der Personenschwebebahnen in Elberfeld und Loschwitz geleitet bzw. verhandelt hat. Zustande gekommen ist die erste Ausführung am Wetterhorn bei Grindelwald namentlich durch die tatkräftige Unterstützung des besonders durch die Jungfraubahn[7]) schnell berühmt gewordenen, im Dezember 1909 leider auch im blühendsten Mannesalter durch einen Herzschlag dahingerafften Züricher Bergingenieurs Emil Strub. — Ein grosser Teil der weiteren Ausführungen besteht aus dem dem Verfasser anvertrauten und von ihm erstmalig auszugsweise in der „Deutschen Bauzeitung"[8]) veröffentlichten geistigen Nachlass dieser beiden Männer, die u. a. im Verein mit den weitsichtigen, sehr ernst arbeitenden Schweizer Behörden, mit den von Rollschen Eisenwerken in Bern, mit dem bekannten Felten & Guilleaume-Lahmeyer-Carlswerk in Mühlheim und mit der Elektrizitätsfirma Brown, Bovery & Co. den Beweis dafür erbracht haben, dass zur Ueberwindung sehr steiler Höhen wirtschaftlich und technisch gleich erfolgreich die Seilschwebebahn verwendet werden kann.

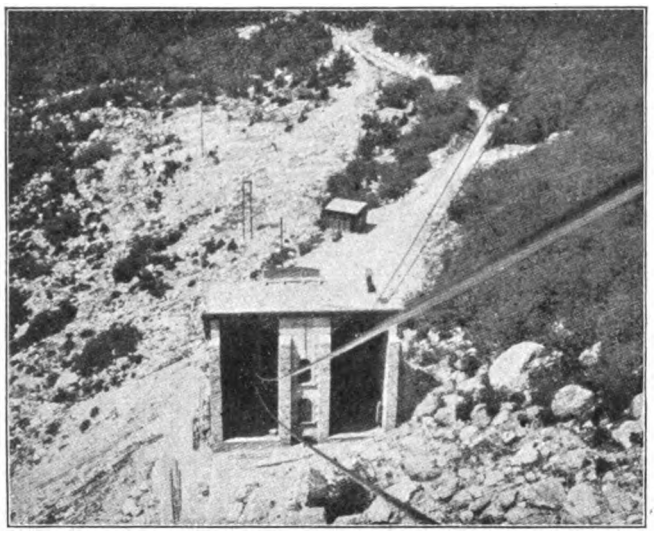


Abb. 11. Blick in die untere Station der Wetterhornbahn.

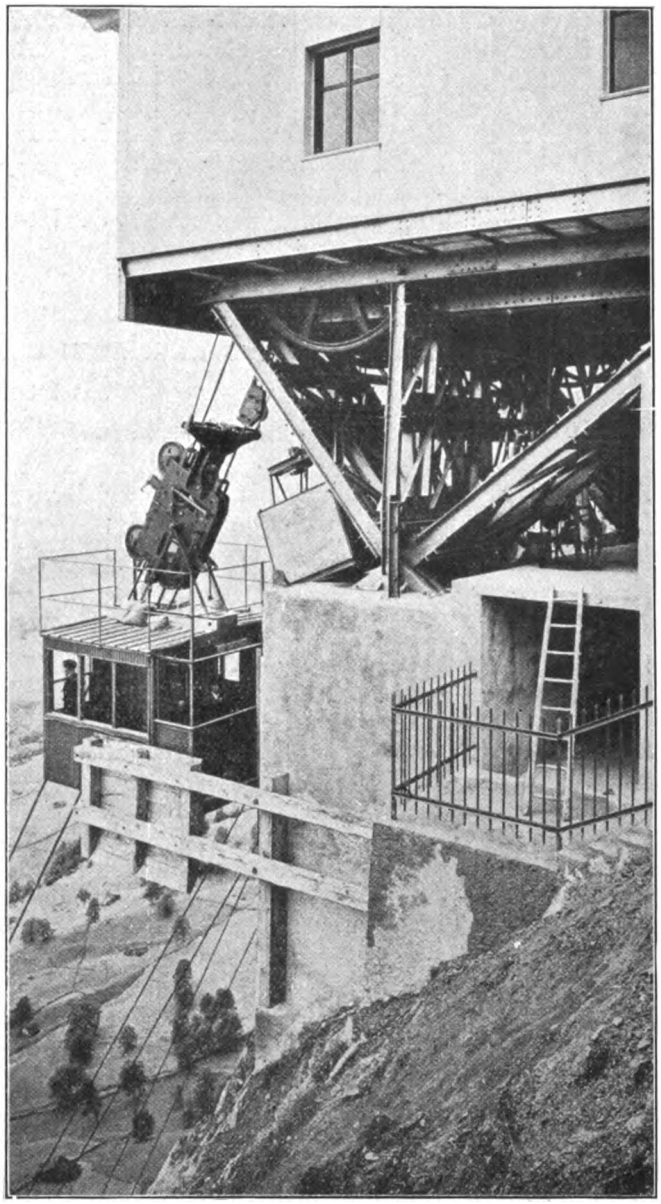


Abb. 12. Traggerüst der oberen Station der Wetterhornbahn mit einem Wagen.

Während der eine Wagen hinauffährt, senkt sich der andere, im Pendelbetrieb die tote Last der Wagen- und Seilgewichte nahezu ausgleichend. Abb. 8 zeigt die Eigenart der ausgeführten Wetterhornbahn; der Höhenunterschied der Stationen beträgt 420 m, ihr wagerechter Abstand 367 m. Die schiefe Länge (wohlbemerkt in einer Spannung) beträgt 560 m. Das ist der erste Abschnitt der Gesamtanlage; im ganzen sind bis zum Gipfel des Wetterhorns vier solcher Aufzüge nötig. Abb. 9 enthält die ersten zwei Abschnitte des Aufzuges; sie werden durch einen 1 km langen, bequemen Fussweg verbunden, der am Rande des oberen Grindelwaldgletschers hinführt. Besonders Abb. 10 gibt ein anschauliches Bild von der ausserordentlichen Kühnheit der Anlage. Abb. 11 zeigt die untere Station, und zwar von der Bergseite aus. Jedes Tragseil hat 44,9 mm Durchmesser und 11,03 kg/m Gewicht; es besteht aus 96 Dräh-

[7]) Vergl. »Welt der Technik« 1909, S. 341.

[8]) Jahrgang 1910, S. 722 ff. (vergl. »Welt der Technik« 1911, S. 379).

Digitized by Google

ten, die in „geschlossener" Form zusammengefügt sind. Die Seile besitzen eine Bruchfestigkeit von 154,3 t, haben also bei 13,8 t Höchstbelastung elffache Sicherheit. Die aus 90 Drähten nach Langs Patent geflochtenen Zugseile haben 29 mm Durchmesser und 2,8 kg/m Gewicht. Es sind zwei Zugseile in 1,65 m wagerechtem Abstand angeordnet, die von einem Wagen zum andern gehen und bei 43,75 t Bruchfestigkeit, 2,5 t Belastung bei gewöhnlichem Betrieb, 17,5 fache Sicherheit besitzen. Die Tragkabel sind an den Konsolen des Traggerüstes der oberen Station (s. Abb. 12) befestigt, und zwar derart, dass die Kabelenden, ohne Hin- und Herbiegungen zu erleiden, sich in der lotrechten Ebene in der den Belastungen des Tragkabels entsprechenden Lage einstellen können. Zu dem Zweck ist der Verschlusskopf des Kabelendes in einem Stahlstück gelagert, das nach unten konvex nach einem Kreisbogen abgerundet ist und auf einem entsprechend konkav gestalteten Lagerklotz ruht, der an den Tragkonsolen befestigt ist. Zwischen die beiden gekrümmten Lagerflächen sind Stahlwalzen eingeschaltet. Das Kabelende kann sich also in der lotrechten Ebene entsprechend schräg stellen. Jedes Ende der Tragkabel für die beiden Wagenbahnen ist so befestigt.

(Schluss folgt.)

Götz von Berlichingens eiserne Hand im Lichte zeitgenössischer Dichtkunst.

Götz aus seines Grabes Halle an die Deutschen.

Seit Goethe mich, ihr Deutschen, meine Brüder,
Mit euch noch näher hat bekannt gemacht;
Ruh' ich viel sanfter hier, und fühl's, ihr seyd noch bieder,
Weil euer Freiheitssinn beim Namen Götz erwacht.
Dafür send' ich euch nun aus meines Grabes Halle
Den letzten Überrest von mir: — Die Eisenhand.
Mit dieser grüss' ich euch, schlagt ein, ihr Deutschen alle!
Seyd tapfer, denkt an mich, denkt an das Vaterland.
Wien, den 12. März 1789.
Mastalier.

Weh' dir, o Jüngling! dessen eignes Blut
Für Götz nicht wallt, du bist der Deutschen Hohn!
Für deutschen Biedersinn und Heldenmuth
Sey Götzens Hand stets ein Palladion!
Wien, den 27. Hornung 1789.
Joseph Friedr. von Rezer
K. K. Hofsekretär und Büchercensor.

Gesehn, geküsst hab' ich dich, Eisenhand!
Womit nach finstrer rauher Zeiten Sitten,
Für eigne Freiheit und für's Vaterland
Der biedre Götz von Berliching gestritten.
Man spricht in unsrer aufgeklärten Zeit
Noch viel von Freiheit – und sieht Ketten schmieden –
Drum ruh Symbol der deutschen Tapferkeit,
Zum letztenmal gesehn, geküsst, in Frieden.
Wien, den 21. Hornung 1789.
Johann Ludwig von Alten
Herzoglich Sachsen-Meiningscher
Geheimer Legationsrath und Reichshofrathsagent.

Aus eben dem Metall, woraus in roh'rer Zeit
Man Hände schuf, für Freiheitssinn zu kämpfen,
Schafft man in unsrer feinern Zeit
Gewehr und Ketten, um den Freiheitssinn zu dämpfen.
Wien, den 17. März 1789.
F. H. Brockmann
Director des k. k. Hoftheaters.

Als Götzens Eisenhand noch manchen Feind besieget,
Ward sie gehasst, verfolgt, von wenigen geehrt;
Seit sie dem Grab entscharrt, zur Schau unthätig lieget,
Hält sie, wer sie nun sieht, der höchsten Achtung werth.
O Schande! dann erst schätzt die Welt den Biedermann,
Wenn er, verwesen, längst ihr nichts mehr nutzen kann.
Wien, den 10. März 1789.
F. S. v. Greiner.

Als deutscher Freiheit Unterpfand
Liess Götz der Nachwelt seine Hand!
Wien, den 7. März 1789.
Blumauer.

Ruhe, eiserne Hand! Es ruh'
Jede eiserne Hand, wie du!
Wien, den 29. März 1789.
M. J. Prandstetter.

Heilig der Name des Grossen mit eiserner Hand!
Nicht so der Name der Grossen mit eisernen Herzen.
Wien, den 19. März 1789.
Bianchi.

Fürsten wünsch' ich sein Herz;
Zertretener Völker Rächern
Seine eiserne Hand.
Wien, den 22. März 1789.
Franz Anton Schrämbl.

Ars quae manu medetur, fabricam
hujus manus miratur.
Vindebonae, 25. Februar 1789.
Hunczovsky
Chirurgiae Professor.

Heu pietas, heu prisca fides, invictaque bello
Dextera! Non illi se quisquam impune tulisset
Obvius armato, seu cum pedes iret in hostem,
Seu spumantis equi foderet calcaribus armos.
Virg. Aen. L. VI.
Wien, den 13. März 1789.
Franz Neumann
Direct. des k. k. Med. Münzkabinet.

Carnea tangenti quae gaudia Dextra dedisset,
Ferrea cum nunc det gaudia tanta mihi!
Michael Denis.

Antiquae Virtutis patriae Admirator scripsit
Vindobonae IV Kal. Mart. MDCCLXXXIX.

Digitized by Google

Manu et Consilio, Marte et Arte.
Wien, den 21. März 1781.
M. J. Schmidt.

Pro patria toto versabat pectore pugnam
Götzius, abscissamque manum reparaverat arte,
Ferreus, indomitae vindex ac gloria gentis,
Unimanus vibrans ensem, belloque tremendus,
Fas mihi sit dextram tetigisse ac cernere tanti
Teutonis exuvias.
Vidi et obstipui.
Vindobonae Kal. Mart. MDCCLXXXIX.
I. M. v. Birckenstock.

En la Mano die Hierro del Valeroso
Cabellero Götz de Berlichingen.
O inanimada aunque eloquente mano!
Miremos te cubiertos de Verguenza,
Viendoque nos reprendes, ensennando.
El como se restaura la Grandezza.
Ahque distintos usos, que contrarios
En ti y en nos el fierro nos presenta;
El Fierro subir te hizzo à l'alta cumbre
Yel Fierro nos arrastra entra cadenas.
Vienna, 5. Mart. 1789.
El Caval. Rubin de Celio.

(Französische Uebersetzung.)
Sur la main de fer du valereux Chevalier
Götz de Berlichingen.
O main inanimée, mais pas moins éloquente,
Nous t'admirons, quoique couverts de honte,
Parceque tu nous apprens,
A retablir la vraie grandeur.
Ah! combien diftère ton usage;
Ton fer élève au ciel,
Du notre on forge des chaines.

(Deutsche Uebersetzung.)
Auf die eiserne Hand des tapfern Ritters
Götz von Berlichingen.
Ach, unbelebt, aber nicht minder beredte Hand,
Wir bewundern dich, wiewohl mit Scham bedeckt,
Weil du uns die Wiederherstellung der wahren
Grösse zeigst,
Und auch den Unterschied des Eisens.
Dein Eisen erhebt himmelhoch,
Vom unsrigen schmiedet man Ketten.
C. von M.

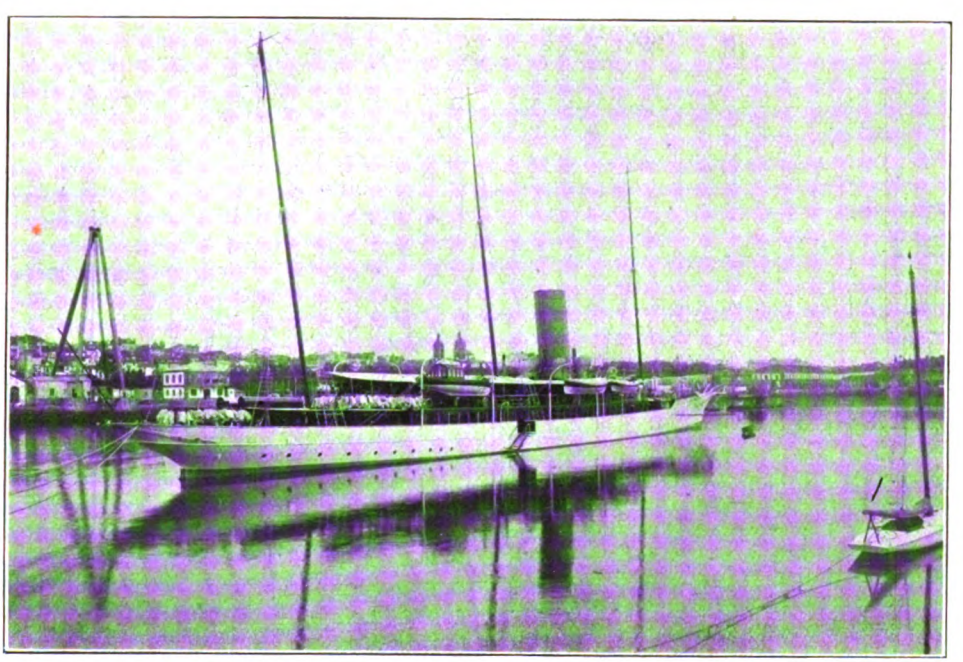
Die vorstehend wiedergegebenen, der eisernen Hand Götz von Berlichingens dargebrachten Huldigungen sind enthalten in der Denkschrift, die Christian von Mechel den zum Friedens-Kongress in Wien im Jahre 1815 »versammelten gekrönten Befreiern Europas« zugeeignet hat.
M. Geitel.

Telefunken in Spanien, Portugal und Marokko.

Hierzu das Titelbild und 2 Textabbildungen.

Der „Telefunkenzeitung" entnehmen wir nachstehende Mitteilungen, die wegen der in Betracht kommenden, heute im Vordergrunde des Interesses stehenden Gegenden der besonderen Beachtung wert sind.

Armee. Das portugiesische Kriegsministerium bestellte bei Telefunken eine tragbare Militär-Station. Die im Beisein von Telefunken-Ingenieuren vorgenommenen Abnahmeproben ergaben eine einwandsfreie Verbindung zwischen Lissabon und Peniche (ca. 100 km). Als Gegenstation diente eine der früher vom portugiesischen Kriegsministerium bei Telefunken bestellten fahrbaren Stationen.



Die spanische Königs-Yacht »Giralda« benutzt seit 1904 ausschliesslich das Telefunken-System, vor kurzem wurde eine moderne Station nach dem neuen Telefunken-System eingebaut. S. M. der deutsche Kaiser und der Zar von Russland haben ebenfalls auf ihren Yachten Telefunken-Stationen.

Digitized by Google

Diese Leistungen entsprechen durchaus den mit zwei tragbaren Stationen in Madrid erzielten Resultaten, wo ebenfalls ca. 100 km über gebirgiges Gelände telegraphiert werden konnte. Die mit einem anderen System neulich in Madrid erzielten Resultate scheinen gar nicht zufriedenstellend gewesen zu sein. Soweit bekannt, sind nur ca. 35 km Reichweite erzielt worden und hat die liefernde Firma die Stationen auf alle Fälle zurückgenommen. Dagegen hat das spanische Kriegsministerium neue Militärstationen bei Telefunken bestellt.

Marine. Die spanische Marine, welche fast ausschliesslich mit dem Telefunken-System arbeitet, hat sich nun auch zur Einführung des neuen Systems „tönende Löschfunken" entschlossen. Zuerst wurden die älteren Stationen auf der Königlichen Yacht „Giralda" und auf dem Kreuzer „Reina Regente" durch moderne Stationen ersetzt und jetzt erhielt auch „Pelayo" eine weitreichende Telefunken-Station.

Marokko. Das militärische Vorgehen Spaniens in Marokko machte eine telegraphische Verbindung zwischen den einzelnen Operationsbasen untereinander und mit dem Ministerium in Madrid erforderlich, und es gelang dem Centro Electrotecnico des Kriegsministeriums in kurzer Zeit, mit Hilfe des Telefunkensystems diese Aufgabe zu bewältigen.

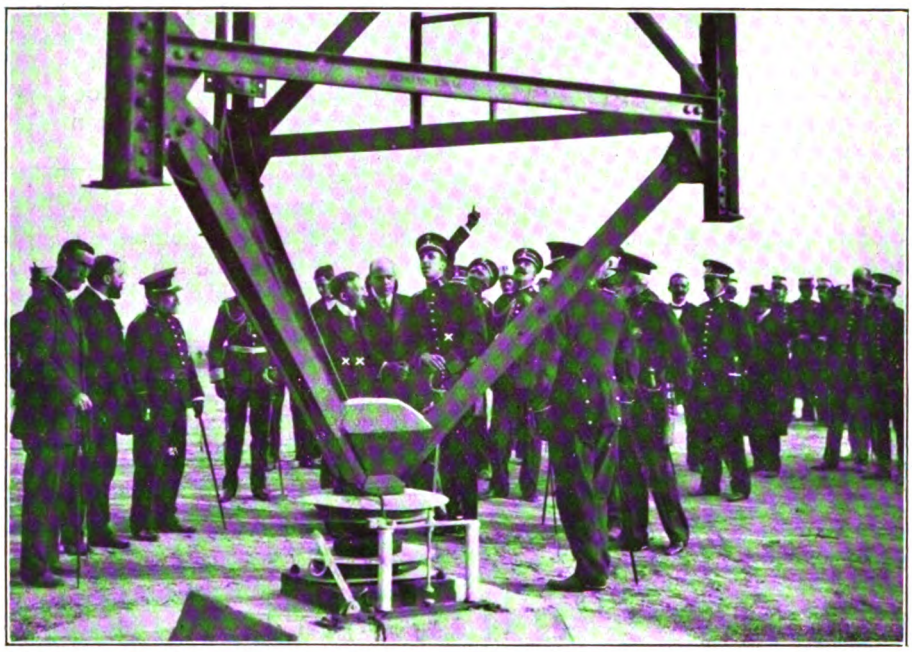
In Larache und Elksar wurden fahrbare Feld-Stationen aufgestellt und mit der inzwischen von Telefunken errichteten Station Ceuta verbunden. Ceuta selbst wurde mit der Gross-Station in Madrid in Verbindung gesetzt, welche am 24. April 1911 eröffnet wurde.

Es besteht also jetzt über Ceuta drahtlose Tagsverbindung zwischen der Regierung und den einzelnen Okkupations-Korps. Nachtsüber findet der Verkehr direkt von Larache und Elksar aus mit der Station Madrid statt.

Ausserdem errichtete Telefunken zum Verkehr mit Madrid eine Station in Barcelona, die zusammen mit den vorbenannten von Madrid und Ceuta und mit der alten Telefunkenstation Melilla, die direkt mit Madrid verkehrt, eine ständige drahtlose Verständigung zwischen der spanischen Regierung und den einzelnen Schiffen der spanischen Flotte, selbst mit denjenigen, die nur alte Stationen haben, ermöglicht. Dass die weitreichenden neuen Telefunkenstationen von „Reina Regente" usw. zum direkten Verkehr mit Madrid benutzt werden, ist nicht besonders hervorzuheben.

Nach den hervorragenden Leistungen des Deutschen Systems in Spanien nimmt es nicht wunder, dass die Eröffnung der Station Madrid grosses Aufsehen in sämtlichen Fachkreisen erregte.

Am 24. April 1911 fand die feierliche Einweihung statt, an welcher der König, der Kriegsminister, ein grosser Stab von hohen Offizieren und Beamten, sowie Graf Arco als Vertreter der Telefunken-Gesellschaft und Direktor Kocherthaler (Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Madrid) teilnahmen. Nachdem ein Begrüssungstelegramm für den König aus Nauen in seinem Beisein aufgenommen war, wurde auf Befehl S. M. die Station von Militär besetzt und Telegramme an S. M. den deutschen Kaiser, den Kaiser von Oesterreich, den König von England und an den Präsidenten der französischen Republik abgesandt. Die Antworten erfolgten prompt auf funkentelegraphischem Wege, und zwar die des deutschen Kaisers von S. M. S. Hohenzollern im Hafen von Corfu über Pola nach Madrid, die des österreichischen Kaisers ebenfalls über Pola nach Madrid. Die Antwort des englischen Königs wurde vom Kreuzer Berweck, die des französischen Präsidenten vom Eiffelturm in Madrid aufgenommen (vergl. die Kartenskizze des Titelbildes).



Besuch des Königs von Spanien auf der neueröffneten Telefunken-Grossstation in Madrid.

Revolution in Portugal. Die alte Telefunken-Station „Giralda" spielte übrigens eine Rolle bei der Revolution in Portugal, denn während der ersten Tage der Umwälzung hatte die spanische Regierung keine andere Verbindungsmöglichkeit mit Portugal, als den drahtlosen Verkehr zwischen „Giralda" und einem in Lissabon

Digitized by Google

liegenden englischen Kreuzer und deutschen Handelsdampfer.

Die Telefunken-Station des deutschen Dampfers „Cap Blanco" hat, wie bekannt, dem Auslande die erste Nachricht von dem Ausbrechen der Revolution übermittelt. Die von diesem Dampfer über die französische Küsten-Stationen St. Maries de la mer und Ouessant an die Presse gegebenen Mitteilungen haben seinerzeit grosses Aufsehen erregt und die Unzulänglichkeit der Drahtverbindungen (alle Verbindungen mit dem Auslande waren gewaltsam unterbrochen) im Ernstfalle dargetan.

Eins der historischen Telegramme bringen wir in Facsimile auf unserm Titelbilde.

Eigentümlichkeiten unseres Zahlensystems.

Von Diplom-Ingenieur und Mathematiker Dr. Eustach Mayr, Mannheim.

(Nachdruck verboten.)

Zahlenphänomene der in einer grossen Anzahl deutscher Tageszeitungen kürzlich aus der »Welt der Technik« mitgeteilten Art gibt es unendlich viele und von beliebiger, wenn man will auch unendlicher Stellenzahl. Das aus der »Welt der Technik« entnommene Beispiel:

12 345 679	mal	1×9	=	111 111 111
12 345 679	»	2×9	=	222 222 222
12 345 679	»	3×9	=	333 333 333
12 345 679	»	4×9	=	444 444 444
12 345 679	»	5×9	=	555 555 555
12 345 679	»	6×9	=	666 666 666
12 345 679	»	7×9	=	777 777 777
12 345 679	»	8×9	=	888 888 888
12 345 679	»	9×9	=	999 999 999

ist insofern nicht typisch, als aus ihm nicht zu ersehen ist, wie man solche Phänomene allgemein konstruieren kann. Die zweite bis achte Zeile des Beispiels sind ausserdem nur dann auffallend, wenn man die Zahlen 222 222 222, 333 333 333 u. s. f. als Ergebnisse der Multiplikation der Zahl 12 345 679 mit den Zahlen 18 bzw. 27 u. s. f. darstellt, dagegen sind sie selbstverständlich, weil sofort übersichtlich, als Ergebnisse der Multiplikation der Zahl 111 111 111 mit den Zahlen 2 bzw. 3 u. s. f. Die primäre und systematische Konstruktion von Produkten aus zwei oder mehreren Faktoren, welche als Resultat eine nur aus Einern bestehende Zahl haben, geht von der Erwägung aus, dass solche Produkte nur entstehen können, wenn einer der Faktoren mit der Ziffer 1, mit der Ziffer 3, mit 7 oder mit 9 endigt. Dabei muss aber noch die Einschränkung gemacht werden, dass dieser eine Faktor selbst nicht wieder mit einer anderen Zahl teilbar sein darf, denn sonst ist die Erzeugung keine primäre mehr; er muss also ausserdem eine absolute Primzahl, d. h. durch keine andere Zahl ausser 1 mehr ohne Rest zu teilen sein. (Das Beispiel aus der »Welt der Technik« hat als einen Faktor wohl eine auf 9 endigende Zahl, die Zahl 9 selbst, aber diese ist durch 3 teilbar). Als der eine Faktor zur Erzeugung eines Produktes aus 2 Faktoren, das nur aus Einern besteht, können also der Reihe nach die Zahlen (1), 3, 7, 11, 13, 17, 19 usw. gewählt werden. Vom Produkt weiss man, dass es aus lauter Einern besteht. Deren Anzahl lässt sich dadurch ermitteln, dass man zunächst eine Zahl mit beliebig vielen Einern anschreibt und dann mit der gewählten absoluten Primzahl dividiert, bis die Division aufgeht. Die weiter angeschriebenen Stellen der aus Einern bestehenden Zahl streicht man dann weg.

Beispiele: 1. Es ist das Zahlenphänomen zu suchen, das zur absoluten Primzahl 3 gehört. Lösung: 111 . . . . . : 3 = 37, bei 3 Einern geht also die Division schon auf und das Phänomen analog dem Beispiel der »Welt der Technik« lautet:

37	mal	3×1	=	111
37	»	3×2	=	222
37	»	3×3	=	333
37	»	3×4	=	444
37	»	3×5	=	555
37	»	3×6	=	666
37	»	3×7	=	777
37	»	3×8	=	888
37	»	3×9	=	999

Es gibt noch unendlich viele Phänomene zu 3 oder 37; alle haben jedoch eine Stellenzahl, die ein Vielfaches von 3 ist.

2. Phänomen zur absoluten Primzahl 7 gehörig zu suchen. Lösung: 111 111 . . . : 7 = 15 873; bei 6 Einern geht also die Division schon auf und das Phänomen sieht folgendermassen aus:

15 873	mal	7×1	=	111 111
15 873	»	7×2	=	222 222
15 873	»	7×3	=	333 333
15 873	»	7×4	=	444 444
15 873	»	7×5	=	555 555
15 873	»	7×6	=	666 666
15 873	»	7×7	=	777 777
15 873	»	7×8	=	888 888
15 873	»	7×9	=	999 999

Es gibt noch unendlich viele Phänomene zu 7; alle haben jedoch eine Stellenzahl, die ein Vielfaches von 6 ist.

3. Phänomen zur absoluten Primzahl 17 zu suchen. Lösung: 111 111 111 111 111 111 . . . . : 17 = 65 359 477 124 183; mit dem 16. Einer geht also die Division erst auf und das fertige Phänomen ist bereits recht voluminös:

65 359 477 124 183	mal	17×1	=	1 111 111 111 111 111
65 359 477 124 183	»	17×2	=	2 222 222 222 222 222
65 359 477 124 183	»	17×3	=	3 333 333 333 333 333
65 359 477 124 183	»	17×4	=	4 444 444 444 444 444
65 359 477 124 183	»	17×5	=	5 555 555 555 555 555
65 359 477 124 183	»	17×6	=	6 666 666 666 666 666
65 359 477 124 183	»	17×7	=	7 777 777 777 777 777
65 359 477 124 184	»	17×8	=	8 888 888 888 888 888
65 359 477 124 184	»	17×9	=	9 999 999 999 999 999

Für die Primzahl 13 bekommt man dieselbe Stellenzahl, wie für die Primzahl 7, also kommen beide im gleichen Produkt vor. Später, wenn man die zu grösseren Primzahlen gehörigen Einerzahlen sucht, bekommt man Schwierigkeiten mit dem Raum auf dem Papier.

Für die Primzahl 11 ist das gesuchte Produkt 11.

Aus dem Beispiel für die absolute Primzahl 3 ergab sich als zweiter Faktor wieder eine absolute Primzahl, 37. Nicht für alle Primzahlen braucht man also die zugehörigen Einerzahlen direkt zu suchen, sondern bekommt sie nebenbei bei der Rechnung für andere Primzahlen.

Zunächst fällt auf, dass man, wenn man zu den Zahlen 3, 7, 13, 17 die zugehörigen Einerzahlen sucht, grosse Lücken findet für zwischenliegende Einerzahlen. Durch Primzahlen, welche später erscheinen, werden diese Lücken jedoch wieder geschlossen.

Von Produkten absoluter Primzahlen, welche die aufeinanderfolgenden niedrigsten nur aus Einern bestehenden Zahlen liefern, können wir anschreiben:

1×1	=	1
1×11	=	11
3×37	=	111
11×101	=	1111
41×271	=	11 111
3×7×11×13×37	=	111 111
239×4649	=	1 111 111

Für die Zahlen 3, 11, 13 und 37 findet man, wenn man die Division bei der gezeigten Auflösung bis zur sechsten Einerstelle weiterführt, das gleiche Zahlenphänomen

Digitized by Google

wie für 7. Für die Einerzahlen, deren Stellen ein Vielfaches der Stellen einer bereits bekannten Einerzahl sind, wie z. B. als Ergänzung des Vorstehenden für die 8 stellige, 9 stellige und 10 stellige Einerzahl usw., lässt sich die Zerlegung in Primfaktoren leichter durchführen, als für solche, deren Stellenzahlen selbst wieder Primzahlen sind. Die aus lauter Einern bestehenden Zahlen sind wie alle anderen Zahlen entweder selbst Primzahlen oder lassen sich in solche zerlegen. Nach den von mir bis jetzt gerechneten Beispielen ist jedoch nach 11 keine Einerzahl mehr eine Primzahl. Wahrscheinlich gilt diese Merkwürdigkeit ganz allgemein für jede beliebig grosse Einerzahl. Merkwürdig ist an den aus lauter Einern bestehenden Zahlen auch, dass für jede Primzahl eine solche »Einerzahl« (und bei Wiederholung unendlich viele) gefunden werden kann, in der diese Primzahl aufgeht, wenn man nur genügend viele Stellen nimmt. Für die Primzahl 17 hat die entsprechende »Einerzahl« 16 Stellen, für die Primzahl 19 ist sie, wie man sich durch Division überzeugen kann, 18 stellig. In dem letzteren Falle lautet das erste Produkt des »Phänomens« 5 847 953 216 374 269 mal 19 = 111 111 111 111 111 111, also gleich einer 18 stelligen Einerzahl. Selbstverständlich hat eine solche Zahl an sich noch weniger praktisches Interesse, als die in der »Welt der Technik« mitgeteilte, nur das Phänomen ist, falls man es anschreibt, noch überwältigender; wenn man auf solche ausgeht, gibt es hier aber, wie eingangs gesagt, so grosse, dass man sie überhaupt nicht mehr überblicken oder anschreiben kann. Was wohl noch mehr interessant ist, als der Aufbau der Einerzahlen aus den absoluten Primzahlen an sich ist die Frage, ob der Zusammenhang ein lückenloser ist. Soweit die Probe auf induktivem Wege gemacht wurde, ist diese Frage zu bejahen. Der deduktive Beweis wird wohl kaum zu führen sein.

Als auffallend für den Zusammenhang zwischen den Primzahlen und den Einerzahlen kann man jedoch für den Bereich der angeführten Beispiele schon folgendes Gesetz angeben: Die »Einerzahl« hat um eine Stelle weniger, als die Primzahl durch welche sie teilbar ist, Einheiten hat. Eine Ausnahme macht nur die zu 3 gehörige Einerzahl, die 3 stellig ist, statt nach der Regel 2 stellig. Beispiele:

Die Einerzahl zur Primzahl				7	hat		6	Stellen
»	»	»	»	17	»		16	»
»	»	»	»	19	»		18	»
»	»	»	»	23	»		22	»
Eine	»	»	»	11	»	2, also auch	10 =	5×2 »
»	»	»		13	»	6, » »	12	2×6
»	»	»	»	37	»	3, » »	36	12×3 »
»	»	»	»	41	»	5, » »	40	8×5 »
»	»	»	»	101	»	4, » »	100	25×4 »
»	»	»	»	239	»	7, » »	238	34×7 »
»	»	»	»	4649	»	7, » »	4648	664×7 »

Die Zahl, welche mit 23 multipliziert eine aus 22 Einern bestehende 22 stellige Zahl ergibt, ist die 20 stellige Zahl 48 309 178 743 961 352 657. Wer's nicht glaubt, der kann's probieren.

Sucht man die zur Primzahl 29 gehörige Einerzahl, so findet man ganz nach der Regel die 28 stellige Einerzahl und es ist der Faktor, mit welchem man die Primzahl 29 multiplizieren muss, die 26 stellige Zahl 38 314 176 245 210 727 969 348 659. Wir wollen es den verehrten Lesern ersparen, das zugehörige Phänomen, das ja in Anbetracht der bestehenden unbegrenzten Möglichkeiten noch recht bescheiden ist, anzuschreiben.

Die erste Einerzahl zu der Primzahl 31 ist nach der Regel höchstens 30 stellig; ein Versuch zeigt, dass auch schon die 15 stellige Einerzahl durch 31 teilbar ist.

Durch unsere Methode, Primzahlen zur Ermittlung von Produkten, welche Einerzahlen liefern, zu verwenden, sind wir übrigens zur Entdeckung von zweierlei Gattungen von Primzahlen gelangt, nämlich solchen, welche erst an der durch die obige allgemeine Regel bezeichneten Stelle in einer Einerzahl aufgehen, wie die Primzahlen 7, 17, 19, 23, 29 und solchen, welche zwar der allgemeinen Regel entsprechen, aber auch schon vorher aufgehen, wie 11, 13, 31, 37, 41, 101, 239, 4649 usw. usw.

Giovanni Branca, der Erfinder der Dampfturbine.

Von Dr. Heinrich Keidel.

Mit 1 Abbildung.

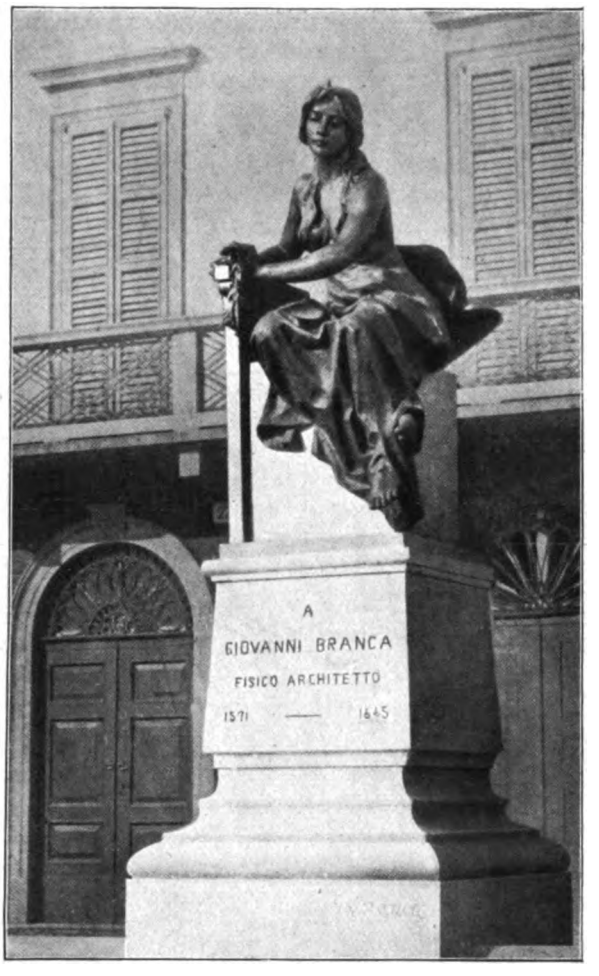
In diesen Tagen ist am Lago Maggiore, in der italienischen Stadt Cannobio, ein eigenartiges Denkmal enthüllt worden. Auf der grossen Promenade, die an dem herrlichen See entlang führt, steht jetzt am Rande eines Springbrunnenbeckens ein Granitsockel, auf dem sich die Bronzefigur eines jungen Mädchens erhebt, das sinnend in das plätschernde Wasser sieht. In dem herben, fast männlichen Gesicht sollte man kaum die symbolische Figur der „Weisheit" vermuten. Der rechte Arm lehnt sich auf eine lorbeerbekränzte Tafel, in die die Skizze eines durch Dampf betriebenen Stampfwerkes eingegraben ist. Auf dem Sockel prangt der Name: Giovanni Branca. Wer war dieser Mann? Kein geringerer als der Begründer des Dampfturbinensystems, das heute eine so gefährliche Rivalin des Wattschen Zylindersystems geworden ist.

Brancas Bedeutung als Vorläufer Watts würdigt ausführlich Paolo Svanellini in seinem in Arona 1911 erschienenen Buche: „Giovanni Branca", das einen interessanten Einblick in ein italienisches Gelehrtenleben um 1600 gewährt.

Geboren am 22. April 1571 zu Pesaro in Umbrien als Sprössling des uralten lombardischen Patriziergeschlechtes der Branca, die von den durch Otto den Grossen eingesetzten Grafen dieses Namens abstammen, studierte Giovanni in Rom und wurde 1614 zum Architekten der Santa Casa in Loreto ernannt. Er war ein Mann von vielseitiger Begabung: neben seiner ausgedehnten Tätigkeit als Erbauer von Palästen, Kirchen und Festungswerken drängte ihn ein besonderes Talent zur Konstruktion der verschiedenartigsten Maschinen, von denen nicht weniger als 77 in seinem Hauptwerke: le macchine, Roma, 1629, abgebildet und beschrieben sind. Er wirkte zugleich mit Auszeichnung als Bürgermeister der Stadt Loreto, als Gonfaloniere sowie als Prokurator der Santa Casa. Von seinen Zeitgenossen hoch geehrt, von Dichtern besungen, von der Stadt Rom mit den Rechten eines Ehrenbürgers beschenkt, starb Giovanni Branca 74 jährig am 23. Januar 1645.

Volle 63 Jahre, bevor Papin den Dampfzylinder ersann, führte Giovanni 1627 in Mailand der damals dort herrschenden spanischen Regierung eine Maschine, die mit gutem Erfolge eine Mühle trieb, öffentlich vor. Es war die erste Turbine. Aber trotz des Triumphes verstand man — wie so oft — den Erfinder nicht. Ohne jede Unterstützung gelassen, musste er schliesslich seine grossartige Entdeckung ungenützt beiseite legen und sich mit ihrer Abbildung und Beschreibung begnügen. Seine Hoffnung war die Zukunft. Ueber 250 Jahre hat es gedauert, bis der geniale Italiener für sein Dampfturbinensystem Nachfolger fand.

Digitized by Google



Das Branca-Denkmal zu Cannobio am Lago Maggiore.

denn seit Papin arbeiteten alle Ingenieure nur an der Verbesserung des Zylindersystems, das allmählich seinen Siegeszug über die Welt antrat. Kaum dachte man noch an die so viel ältere Schwester, die Dampfturbine. Erst in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts begann man, dieser grössere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Mit der vervollkommneten Technik des 19. Jahrhunderts wurden bald die mechanischen Unbeholfenheiten überwunden; und heute hat die Dampfturbine schon auf wichtigen Gebieten die Zylindermaschine ersetzt. Schon werden die grossen Ozeandampfer, die gewaltigen Kriegsschiffe durch Turbinen getrieben, da sie sich in so vielem überlegen erweisen, und niemand vermag zu ermessen, in wie hohem Grade die Zylindermaschine noch von ihnen verdrängt werden wird.

Ein eigentümlicher Zufall ist es, dass die Italiener dem Turbinenerfinder ein Denkmal setzen, um nach kaum vier Wochen seine Maschine im rechten Sinne in die Feuertaufe zu schicken. Die Enthüllung fand unter glänzenden Feierlichkeiten statt, bei denen die gesamten Stadtbehörden vertreten waren. Das Bankett, der Ball im Bürgersaale und die wundervolle Illumination hatten übrigens noch ihr besonderes Gepräge dadurch, dass sich direkte Nachkommen des Giovanni Branca an der Enthüllung beteiligten. Einer derselben, der bekannte Bildhauer Don Giulio Branca, Professor und Ehrenmitglied der Königlichen Akademie der schönen Künste in Mailand, ist sogar der Schöpfer des überlebensgrossen Monumentes. Die anderen waren der bekannte Geologe an der Berliner Universität, Geheimrat Wilhelm Branca und sein Sohn Gerhard, Rittergutsbesitzer in Hansdorf (Schl.). Sie entstammen den Brancas, die 1690 nach Preussen einwanderten. Einer anderen Linie die 1775 den Reichsadel, 1790 den Reichsfreiherrnstand erhielt, gehörte der 1906 verstorbene Kgl. Bayerische General der Infanterie und Generaladjutant des Prinzregenten, Freiherr Max von Branca, an.

Eine Grosstat der Technik.

Wohl sind schon die Zeiten vorbei, in denen alles, was in Amerika gemacht war oder von dort stammte, mit dem Nimbus des Grossartigen, zumindest des Absonderlichen umgeben war. Hervorragende europäische Techniker konnten feststellen und haben festgestellt, dass auch in den Vereinigten Staaten mitunter mit Wasser gekocht wird, und dass die technischen Einrichtungen dort keineswegs die in dem alten Europa übertreffen. Das kann aber nicht hindern anzuerkennen, dass auf einzelnen Gebieten der Technik die Amerikaner ganz Hervorragendes leisten, und gerade jetzt ist man dort im Begriff, ein Riesenunternehmen der gänzlichen Vollendung zuzuführen, das geeignet erscheint, die Aufmerksamkeit der technischen Kreise der ganzen Erde auf sich zu lenken; es ist die neue grosse Wasserleitung in New York. Um gleich von vornherein mit einigen Zahlen die Grösse der Leitung anzudeuten, sei nur erwähnt, dass sie über 115 (engl.) Meilen lang sein und dass sie beiläufig 600 Millionen Gallonen Wasser täglich nach New York bringen wird. (1 Gallone = ungefähr 4,5 Liter.) Und da die erste Frage jedes Amerikaners bei einem bedeutenden Werk die ist: Was kostet es, oder was wird es kosten, und nur das Teure ihm imponiert, so sei zu Nutz aller derjenigen unserer Leser, die sich, dem Zuge der Zeit folgend, amerikanisiert haben oder sich amerikanisieren wollen, und dem Kostenpunkt gleichfalls eine hohe Wertschätzung entgegenbringen, gesagt: Die Kosten des Baues sind mit rund 162 Millionen Dollar veranschlagt, d. s. ungefähr 700 Millionen Mark; man kann aber ganz unbesorgt sein, er wird weit mehr kosten, denn wie in manchem andern sind die Amerikaner auch Meister im Ueberschreiten von präliminierten Kostenvoranschlägen.

Wie alle andern grossen Städte deckte New York früher seinen Wasserbedarf aus Brunnen. Das ging solange es möglich war, als aber die Stadt sich förmlich sprungweise vergrösserte, war man eines Tages dahin gelangt, dass etwas geschehen müsse, wenn nicht Mangel an Trinkwasser jede weitere Vergrösserung der Stadt verbieten sollte. Da wurde eine grosse Wasserleitung gebaut, die im Jahre 1842 vollendet war und ihrerzeit von den Amerikanern den sieben Weltwundern angereiht wurde; sehr mit Unrecht, denn wenn die Leitung allerdings eine sehr schöne technische Leistung war, so gab es doch in Europa manches, was dem immer als gleichwertig an die Seite gestellt werden konnte. Die Leitung war 28 Meilen (engl.) lang und brachte das Wasser aus dem Gebiete des Croton-Flusses im Westchester County

Digitized by Google

nach der Hudson-Metropole. Ein sehr schöner Aquädukt, der viele Jahre hindurch eine bauliche Sehenswürdigkeit New Yorks bildete, eigentlich auch heute noch bildet, die High Bridge, ist ein Teil dieser nicht uninteressanten Wasserleitung.

Aber New York wuchs weiter und hörte nicht auf zu wachsen, und die Wasserleitung begann für die rapid anwachsende Menge nicht mehr zu reichen. Und dazu kam noch ein anderes. In unmittelbarster Nähe der Stadt, nur durch den East River von ihr getrennt und durch die Brooklyn Bridge mit ihr verbunden, wuchs ein anderes gewaltiges Gemeinwesen auf und entwickelte sich gleichfalls zur Millionenstadt, Brooklyn. Diese Stadt verschaffte sich ihr Wasser dadurch, dass sie die auf Long Island, auf welcher Insel sie sich befindet, unter einer tiefen Sandschichte unterirdisch laufenden Süsswasserströme anzapfte. Aber die Farmer der umliegenden Gebiete fürchteten, dass ihre Ländereien auf die Dauer der Zeit durch die stets zunehmende Entziehung des Wassers wertlos werden könnten, und erwirkten ein Gesetz, welches der Stadt verbot, weitere Tiefbrunnen anzulegen. Brooklyn wäre also genötigt gewesen, auch eine Wasserleitung zu erbauen, die, da das Wasser nach der ganzen Formation des Landes von weither geholt werden musste, sehr viel Geld gekostet hätte, das die Stadtgemeinde wohl gebraucht hätte, aber nicht besass. Das war auch mit ein Grund, dass sich Brooklyn an Manhattan anschloss und sich mit ihm und anderen früher selbständigen Gemeinden zur Stadt Gross-New York (Greater New York) vereinigte.

Sofort nach durchgeführter Vereinigung (1. Januar 1900) wurde beschlossen, eine neue grosse Wasserleitung zu bauen, selbstverständlich eine, mit der man einen Weltrekord aufstellen kann, denn ohne diesen kann der Amerikaner nicht leben. Der erste Gedanke, das Wasser dem Hudson zu entnehmen, wurde abgelehnt, denn erstens floss der Hudson sozusagen vor der Tür, und ihm Wasser zu entnehmen, hätte doch keine Schwierigkeiten gemacht, auf deren Ueberwindung aber doch stets grosses Gewicht gelegt wurde und wird, und dann entstehen an den schönen Ufern des Stromes, der wegen der pittoresken Szenerien längs eines Teiles seines Laufes gern „der amerikanische Rhein" genannt wird, immer mehr Städte, und namentlich Industriestädte, die ihre Abwässer ruhig in den Hudson leiten. Man wollte frisches Gebirgswasser haben und stand vor der Wahl, es entweder aus den Adirondaks oder aus den Catskills zu holen, und da der erstere Gebirgszug doch gar zu weit von New York entfernt ist, entschloss man sich für das zweitgenannte Gebirge.

Nachdem die notwendigen Schritte durchgeführt waren, um die Erlaubnis zum Bau zu erhalten, etwas, was in dem „freien" Amerika keineswegs so leicht ist, waren doch eine Reihe von Gesetzen und sogar eine Verfassungsänderung dazu erforderlich, wurde vom Bürgermeister Mc.Clellan der „Board of Water Supply" ernannt, der daran ging, den Voranschlag auszuarbeiten. Die Kosten wurden ganz genau auf 161 887 315 Dollar berechnet, nur die Cents hatte man leider vergessen, und im Herbst 1906 wurde der erste Baukontrakt vergeben.

Das ganze Riesenwerk besteht aus mehreren Teilen. Einen der wichtigsten bildet das Ashokan Reservoir im Tale des Esopus, 85 Meilen von New York entfernt. Hier wird zuerst der von vielen Seiten zusammenlaufende Wasservorrat für die Stadt angesammelt. Um den Raum für dieses Reservoir zu gewinnen, mussten sieben Dörfer mit ungefähr 3000 Einwohner entfernt, alle Bäume und was sich sonst vorfand, weggeräumt und die Ulster and Delaware Eisenbahn, welche die Talsohle entlang läuft, verlegt werden. Dort wurde der Oliver-Bridge Damm erbaut, 220 Fuss hoch, an der Basis 190 Fuss und an der Krone 30 Fuss breit. Nach innen fällt er senkrecht ab, die Aussenseite bildet einen Winkel von etwa 45 Grad. Der ganze Damm, dessen Fundament bis tief hinab auf den Fels geht, ist aus Konkret gebaut. Das Reservoir ist so gross, wie die ganze Manhattan-Insel, und das darin aufgestaute Wasser würde diese Insel 28 Fuss hoch mit Wasser bedecken. Von diesem Sammelreservoir fliesst das Wasser durch Riesenaquädukte 75 Meilen weit in das Kensico Reservoir, das 40 000 Millionen Gallonen Wasser fassen wird, gross genug, um die Stadt Wochen hindurch mit Wasser zu versehen, falls oberhalb dieses Reservoirs irgendeine Stockung in dem Zufluss des Wassers eintreten sollte. Dieses Reservoir ist 30 Meilen von der City Hall in New York entfernt.

Fünfzehn Meilen südlich von Kensico liegt das dritte grosse, das Hall View-Reservoir. Sein Zweck ist, den Unterschied zwischen der Zufuhr und dem Verbrauch, der ja von Stunde zu Stunde wechselt, auszugleichen und genau soviel Wasser in die Stadt fliessen zu lassen, wie sie braucht, aber auch nicht mehr.

24 Tunnels, die zusammen 14 Meilen lang sind, mussten durch Berge und Felsen gebohrt werden, wo es nicht möglich war, Berge und Felsen zu umgehen. Sonst bietet die Leitung bis zu dem Moment, wo sie an dem Hudson-Strom anlangt, nichts besonders Interessantes mehr, es wäre denn die Art, wie die Aquädukte unter tiefen Tälern oder unter Flüssen gebaut wurden. Man hätte Brücken bauen oder Röhren legen können, aber man entschied sich dafür, tiefe, senkrechte Schächte in die Erde zu treiben, dann unter dem Tal oder Flussbett horizontale Tunnels zu bauen, die auf der anderen Seite wieder in senkrechte Schächte münden. Auf der einen Seite stürzt das Wasser frei herab, fliesst unter der Erde und steigt auf der anderen Seite wieder in senkrechten Schächten empor. So z. B. stürzt das Wasser unter dem Rondouttale 500 Fuss tief hinab, läuft zwischen 4 bis 5 Meilen unter der Erde und steigt auf der anderen Seite infolge des eigenen Druckes wieder in die Höhe, um dann das regelrechte Niveau des Aquädukts zu erreichen. Eine grosse Schwierigkeit bildete aber das Ueberqueren des Hudsons. Diese Unterführung ist einer der interessantesten Teile des Riesenunternehmens und steht in bezug auf Grösse bis jetzt einzig in ihrer Art da.

Die erste und auch wichtigste Frage war, wo unter dem Flussbette der Felsen gefunden werden könnte, durch den sich der Tunnel treiben liess. Bohrungen ergaben, dass das Flussbett des Hudsons, als noch der grösste Teil des nordamerikanischen Kontinents mit Eis bedeckt war, eine Gletscherspalte bildete. Diese Spalte war mit Geröll und verschiedenen Gesteinsarten ausgefüllt, und nirgends konnte man eine Stelle finden, wo der Felsen hart und die Schichte dick genug war,

Digitized by Google

um die Konstruktion eines Tunnels zu gestatten. Gerade an der Stelle, wo das Flussbett sich am meisten einengte, war die Unterführung am wenigsten ausführbar. Endlich, nach jahrelangem Suchen fand man eine Stelle zwischen dem Stormking- und dem Breakneck-Mountain, zwei Gebirgszügen von nicht bedeutender Höhe, die am rechten wie am linken Ufer des Stromes sich fast ganz nahe an ihn herandrängen. Hier fand sich 700 Fuss unter dem Wasserspiegel des Hudson eine dicke Felsschichte, durch welche der Tunnel getrieben werden konnte. Da dies in einer Tiefe geschehen muss, die völlige Sicherheit gewährt, stieg man bis zu einer Tiefe von 1100 Fuss unter dem Wasserspiegel hinab. Und nun wird das Wasser 1100 Fuss auf der einen Seite in die Tiefe hinabstürzen, wird dann unter dem Strombett hinlaufen und infolge seines eigenen Druckes auf der anderen Seite ebenso hoch wieder emporsteigen. Das bedeutet natürlich einen kolossalen Druck, und wenn auch der ganze Tunnel mit Konkretwänden versehen sein wird, so muss er doch von einer dicken und unbedingt widerstandsfähigen Felsmasse umgeben sein, damit jede Möglichkeit des Berstens infolge mangelhafter Beschaffenheit des Tunnels ausgeschlossen bleibt.

Da der Wassertunnel nicht so grossen Durchmesser besitzt, wie etwa die Unter-Hudson-Tunnels der elektrischen Bahnen, und zudem in einer so grossen Tiefe von 1100 Fuss gegraben werden muss, bietet die Durchführung des Baues ganz aussergewöhnliche Schwierigkeiten, zu deren bedeutendsten die Versorgung der Arbeiter mit Luft in dem engen Schlauch 1100 Fuss unter dem Wasserspiegel und die Wegschaffung des ausgesprengten Materials gehören; da die Tunnelöffnung in den Fels eingesprengt wird, lässt sich nicht mit dem Schild arbeiten, den man bei den anderen Hudsontunnels anwendete und den man nur durch Sandschichten zu treiben vermag. Jeder Zoll der Tunnelröhre, die einem Manne nicht das Aufrechtstehen gestattet, muss herausgebohrt werden, die Arbeiter wechseln in Schichten von einer halben bis höchstens einer Stunde Arbeitszeit ab, und das Herausschaffen des Materials fordert ganz aussergewöhnliche Arbeitsleistungen. Jedenfalls wird einmal der Anblick, so ungeheuer viel Wasser in einer verhältnismässig dicken Säule 1100 Fuss in die Erde hinabstürzen und auf der anderen Seite frei aus der Erde herausstürmen zu sehen, ein in seiner Art einziger sein.

Damit sind die Schwierigkeiten, die mit der Anlage der neuen Wasserleitung verbunden sind, noch lange nicht erschöpft, denn neue und sehr grosse bieten sich durch die Anlage der Leitung unterhalb und innerhalb der Stadt New York. Man will und kann nicht einen grossen Teil der Strassen aufreissen, da hierdurch der Verkehr gehemmt und viele Geschäftsleute geschädigt würden. Ausserdem liegen gerade in den Strassen, die am meisten in Betracht kommen, so viele Wasser-, Gas- und Kanalröhren, so viele andere Röhren für elektrische Stark- und Schwachstromleitung, liegt die Tiefbahn, liegen die Fundamente der Hochbahnpfeiler, dass ein Raum für weitere Leitungen kaum noch übrig bleibt. Alle diese Erwägungen führten zu dem Entschlusse, den Tunnel tief unterhalb der Stadt durch den gewaltigen Felsen zu führen, auf dem ein grosser Teil der Stadt erbaut ist. Man kann jetzt noch nicht genau die Richtung des Tunnels angeben, denn sie richtet sich nach der Beschaffenheit des Gesteins, da man unter allen Umständen bis auf die Felsschicht gehen muss. Um so erstaunlicher muss es wirken, dass man die Kosten der ganzen Wasserleitung, deren Führung durch die Stadt man heute noch nicht vollständig kennt, auf einen Dollar genau ausgerechnet haben will.

Dieser Unterstadt-Tunnel wird dicht an der Grenze zwischen New York und Yonkers beginnen und dürfte ungefähr 18 Meilen lang werden. Die ersten acht Meilen wird sein Durchmesser 15 Fuss, weitere sechs Meilen 14 Fuss betragen, während er sich dann auf 13, 12 und 11 Fuss verengt. Die Bohrung wird einen um 4 Fuss grösseren Durchmesser haben, und wenn sie fertiggestellt ist, wird unter starkem Druck Zementmörtel in den Fels getrieben, um alle Risse, Spalte und Höhlungen auszufüllen. Dann wird der Tunnel mit einer dicken Schicht von Konkret umgeben. Um jede Gefahr eines Berstens zu beseitigen (denn der Druck des vom Hill-View-Reservoir, das 300 Fuss über dem Meeresspiegel liegt, in den Tunnel hinabstürzenden Wassers ist ein ganz kolossaler), wird der Tunnel an keiner Stelle weniger als 150 Fuss unter der Oberfläche der Felsschichte liegen. Je nach dem Charakter der unter der Stadt liegenden Bodenformationen wird das Wasser in dem Tunnel in einer Tiefe von 200 bis 750 Fuss liegen. Dieser Tunnel setzt sich bis zum East River fort, der gleichfalls unterfahren wird, so wie weiter oben der Hudson unterfahren wurde. Und dann geht die Leitung unter dem East River nach Brooklyn über und soll dann bis Coney Island bzw. Rockaway Beach an der Meeresküste fortgesetzt werden.

Um den Tunnel unterhalb der Stadt New York (mit Ausnahme von Brooklyn) bauen zu können, werden 24 Schachte bis zu einer Tiefe von 200 bis 750 Fuss abwärts getrieben.

Die bisherige Wasserleitung bleibt weiter im Betriebe, und die neue wird nur eine, allerdings ganz ungeheure, Verstärkung bilden.

Einen besonderen Vorteil bietet die neue Wasserleitung der Stadt dadurch, dass sie das Wasser ihr unter so starkem Druck zuführt, dass es ohne jedes Pumpwerk 20 Stockwerke hoch getrieben werden kann. Bisher war das in den meisten Häusern anders. Das Wasser stieg durch eigenen Druck meist nur bis zum ersten, höchstens zweiten Stockwerk, und in vielen, höher gelegenen Gegenden stieg das Wasser überhaupt nicht von selbst auf. Es muss jedes Haus auf der Plattform des Daches einen grossen Wasserbehälter haben, in den das Wasser mittels Gas- oder Dampfpumpe hineingetrieben wird, und von diesem Behälter aus fliesst erst das Wasser in die einzelnen Wohnungen zu den Auslaufstellen. Dass das in den Behältern einen, manchmal auch zwei und drei Tage lang stehende, dem Sonnenbrand ausgesetzte Wasser nicht frisch sein kann, ist eine selbstverständliche, besonders aber im Sommer unangenehm genug empfundene Tatsache.

Vielleicht wird dann auch für New York die Zeit kommen, dass man im Sommer ein frisches Glas Wasser wird trinken können, ohne vorher ein Stück Eis hineingegeben zu haben, was die Erklärung dafür ist, dass in dieser Stadt fast jeder zweite Mensch an Dyspepsie leidet.

Digitized by Google

Die Zeit, zu der das Unternehmen fertiggestellt sein wird, lässt sich jetzt noch nicht mit Sicherheit feststellen. Optimistisch angelegte Naturen schwören darauf, dass sie schon im Jahre 1913 das erste Glas Catskillwasser trinken werden, und für dieses Jahr ist auch die Fertigstellung projektiert; wer aber die Verhältnisse kennt, meint, dass mit derselben Sicherheit, mit der der Kostenvoranschlag überschritten werden wird, auch anzunehmen sei, dass der Herstellungstermin nicht eingehalten werden dürfte.

Wird aber die Wasserleitung hergestellt sein, wird sie ein technisches Werk repräsentieren, das wohl an Grossartigkeit sich den besten seiner Art an die Seite stellen kann. —n—

Eine neue Form des Arbeiterwohnhauses.

Mit 4 Abbildungen.

Der Frankfurter Architekt Dipl.-Ing. Hiller hat einen eigenartigen beachtenswerten Vorschlag für den Bau von Wohnungen vielköpfiger Arbeiterfamilien gemacht, der zutreffend als Kabinensystem bezeichnet wird. Wesentlich ist hierbei, daß für jedes Familienmitglied ein besonderes Bett vorgesehen und für jedes Bett eine selbständige Kabine geschaffen ist, so daß eine vollständige Trennung nach Geschlecht und Altersstufen erreicht werden kann. Auch ist die Möglichkeit geboten, ein erkranktes Mitglied der Familie zu isolieren.

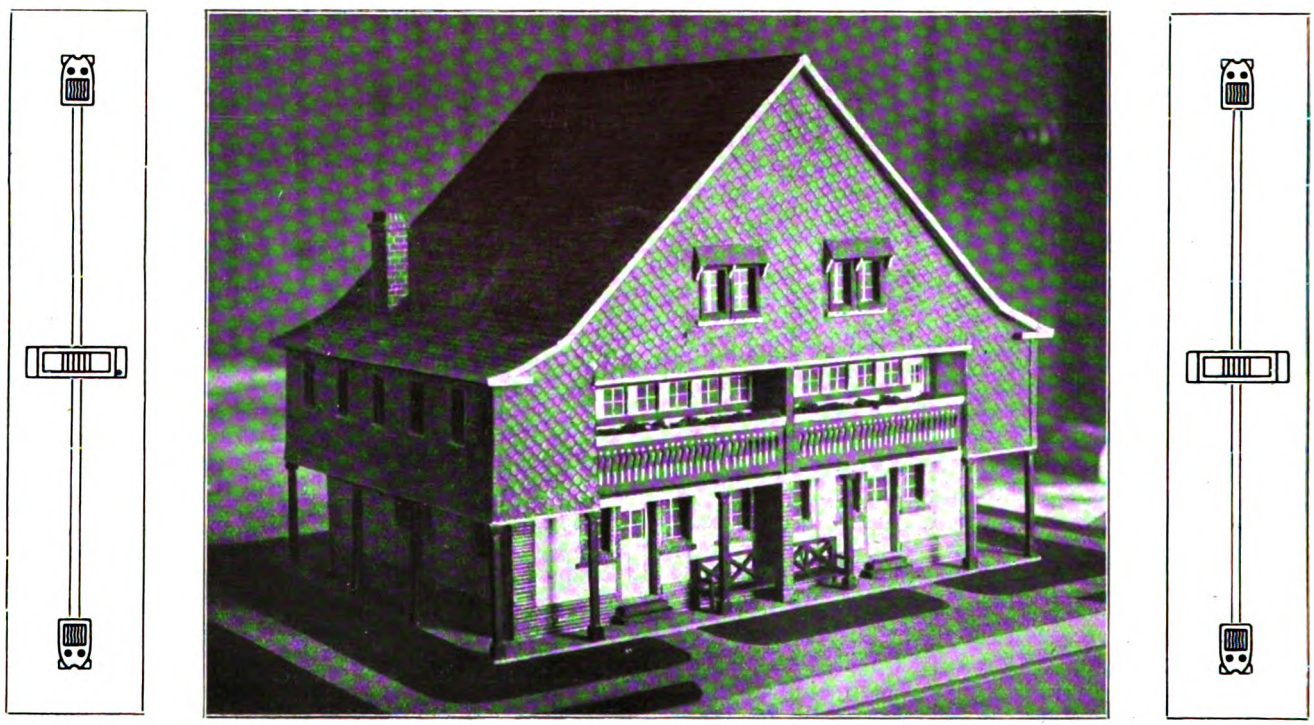


Abb. 1. Arbeiterwohnhaus nach dem Kabinen-System.

Die Anlage ist stets als Doppelhaus gedacht für zwei Familien in symmetrischer, aber völlig getrennter Anlage für jede Familie. Jedes dieser Häuser besitzt eine größere Wohnhalle, die der Familie als Wohn-, Arbeits- und Speiseraum dient und eine lichte Höhe von 4,40 m bis an das Dachgeschoß hat. Die Fußbodenfläche ist etwa 28 qm groß. Auf der einen Seite dieser Halle zieht sich in halber Höhe eine Galerie hin, auf der eine Reihe von Schlafkabinen (Abb. 2) eingerichtet sind. An diese Wohnhalle schließt sich, von dieser und vom Vorplatz 3 zugänglich, ein Wasch-, Koch- und Baderaum, der einen Waschkessel (Abb. 4), eine vertiefte Badewanne 5 und einen doppelbeckigen Waschtrog 6 enthält. In die Wand 7, die diesen Raum von der Halle trennt, ist der Herd 9 eingebaut, welcher durch eine Glaswand von der Wohnhalle abgeschlossen ist. Beide Glaswände sind verschiebbar oder als Drehtüren eingerichtet, so daß der Herd sowohl von der Wohnstube als auch vom Wasch- und Baderaum aus bedient werden kann. Dieser so in einem Glaskasten eingeschlossene Herdraum steht durch ein Abzugsrohr mit der Außenluft in Verbindung, so daß alle Kochdämpfe und Gerüche sofort abgeführt werden. Die Feuerstelle des Herdes, die im Wasch- und Baderaum liegt, ist so eingerichtet, daß die Feuergase durch eine Umstellklappe auch den in der Wohnhalle befindlichen Kachelofen erwärmen. Der Kachelofen erwärmt seinerseits die Wohnhalle und einen unter dem Galeriefußboden fortgeführten Luftkanal, der warme Luft an die Kabinen abgibt. Damit

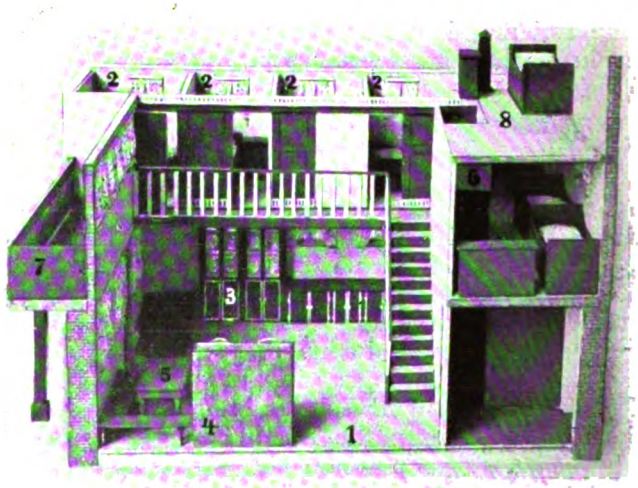


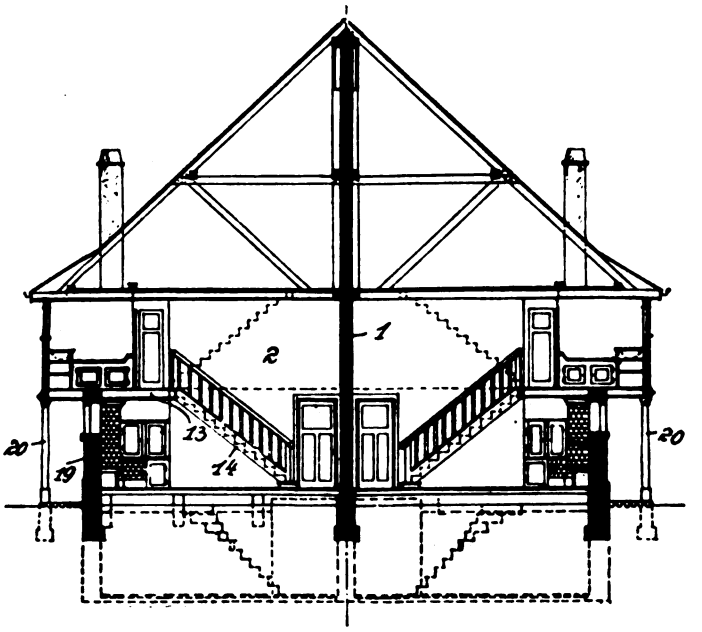
Abb. 2. Blick in ein Arbeiterwohnhaus nach dem Kabinensystem.

sind sämtliche Schlafräume und die Wohnhalle erwärmt. Von der Wohnhalle kann man unter der Galerietreppe

Digitized by Google

direkt in den Baderaum gehen und in den Haushaltungskeller für Kartoffeln und Kohlen. Von der Wohnhalle führt auch eine Doppeltür direkt nach außen.

In die Kabinen 2 (Abb. 2) ist zwischen den Umfassungswänden ein fester Bettkasten eingebaut, der oben eine Stahlfedermatratze trägt und unter dieser als Stiefel- und Nachtgeschirrschrank ausgebildet ist. Außerdem ist ein kleiner Waschtisch eingebaut, der im unteren Teil ein Wäscheschränkchen bildet. Ein umklappbarer Schemel bildet die Sitzgelegenheit und außerdem sind einige Haken zum Aufhängen von Kleidern angebracht. Jede Kabine hat ein direktes Fenster nach außen. Von der Galerie zugänglich ist dann die Elternkabine (6) angeordnet, die die Elternbetten, einen Doppelwaschtisch und einen unter der Dachtreppe eingebauten Wäscheschrank enthält. — Ferner ist, durch einen Vorhang getrennt, ein Kinderbettchen in dieser Kabine vorgesehen, um Säuglinge in entsprechender Nähe der Mutter zu haben. Die Elternkabine ist ganz für sich abgeschlossen. An der Fassadenseite ist dann von der Galerie noch die Loggia (7) zugänglich, die hauptsächlich dem Zwecke der Bettauslüftung dienen soll. Von dieser Loggia aus sind auch die oberen Galeriefenster zu öffnen, die eine starke und schnelle Entlüftung der Halle bewirken.



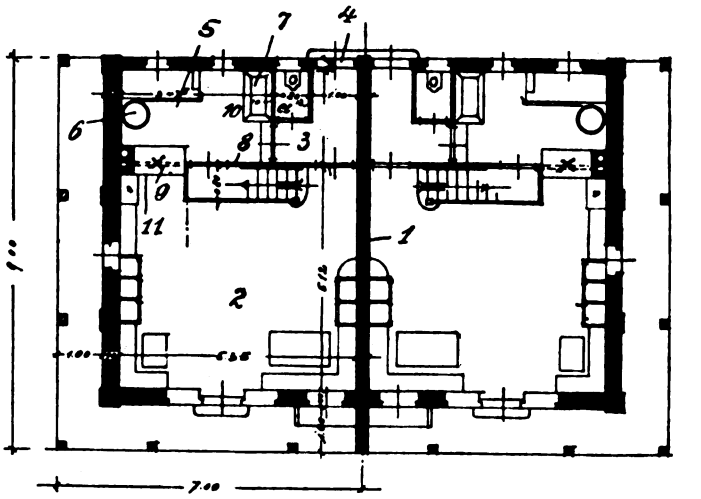


Abb. 3 und 4. Arbeiterwohnhaus nach dem Kabinensystem.

Von der Galerie führt die Dachbodentreppe zum Dachboden, der einen sehr geräumigen Trockenboden hat und bei schlechtem Wetter den Kindern auch als Spielplatz dienen kann. Außerdem ist hier die Isolierzelle angeordnet, die für sich durch einen kleinen Ofen heizbar ist und mit keinem anderen Wohnraum in Verbindung steht.

(Die Bauwelt Nr. 112 vom 7. Oktober 1911.)

Gab es schon vor Franklin Blitzableiter?

Gab es schon vor Franklin Blitzableiter? Diese Frage klingt geradezu revolutionär. Sie läuft förmlich Sturm gegen eine uns als unerschütterlich erscheinende Wahrheit, die wir schon aus der Schule übernommen hatten. Den Blitzableiter hat Franklin erfunden, hiess es da, und wir lernten: „Eripuit coelo fulmen sceptrumque tyrannis.“ Aber ganz dasselbe galt ja auch von der Erfindung des Schiesspulvers. Auch da lernten wir, dass der Franziskanermönch Konstantin Anklitzer, mit seinem Klosternamen Bertold und ausserdem Schwarz geheissen (wegen seiner Lieblingsbeschäftigung mit der schwarzen Kunst), das Schiesspulver erfunden habe, und gilt es heute nicht schon als fast unumstösslich sicher, dass es schon vor Schwarz Schiesspulver gegeben habe, wenn auch nicht gerade in Europa? Es gibt keinen Autoritätsglauben mehr, überall leuchtet der Forscher mit seinem vertrakten Licht hin und raubt uns unsere schönsten Illusionen. Selbst Helden, denen unsere jugendliche Begeisterung gegolten hatte und an deren Wirklichkeit um so weniger ein Zweifel zulässig war, als ihnen die dankbare Nachwelt sogar Denkmäler gesetzt hatte, wie z. B. Tell, Arnold von Winkelried, werden vor diesem Lichte zu blutlosen Gestalten der Mythe und in das dunkle Gebiet der Sage gewiesen.

Bei dem Blitzableiter findet aber gerade das Gegenteil statt. Schon seit vielen Jahren wurden Zweifel laut an der Priorität der Franklinschen Erfindung, und aus dem Altertum wie aus dem Mittelalter wurde Rüstzeug geholt, um Franklin den Ruhm des Erfinders zu rauben. Wenn auch der Erfolg kein ganzer war, so begann doch die Erfindergloriole um das Haupt Franklins immer mehr und mehr zu schwinden, und man wusste nicht mehr recht, woran man sei. Da ist es nur erfreulich, dass ein Forscher sich mit der Frage einmal eingehend und gründlich beschäftigt hat. In dem vor kurzer Zeit gegründeten Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik (Verlag Vogel in Leipzig) ist im ersten Heft des zweiten Bandes eine grössere kritische Arbeit von Dr. Rich. Hennig erschienen unter der Ueberschrift: „Die angebliche Kenntnis des Blitzableiters vor Franklin.“ In dieser Schrift führt nun der Verfasser den unwiderleglichen Beweis, dass der Blitzableiter vor Frankllin nicht bekannt war und dass letzterer mit Recht als der Erfinder anzusehen sei. Er führt alle gegen die Erfinderschaft angeführten Argumente auf ihren wahren Wert zurück, und da manche dieser Argumente und der Gegenbeweis nicht uninteressant sind, sei es uns gestattet, uns etwas eingehender damit zu befassen.

Das gegen die Erfindung Franklins sprechende Beweismaterial ist so vielseitig und scheinbar so kräftig, dass man im ersten Augenblick stutzig werden muss. Ja, man musste fast zur Ueberzeugung kommen, dass nur wenige Dinge

Digitized by Google

schon im Altertum den verschiedensten Völkern so bekannt gewesen seien, wie eben der Blitzableiter. So wies schon sehr bald nach Franklins Erfindung ein französischer Professor auf altetruskische und altrömische Blitzregeln hin, die von einem Herunterlocken (elicere) des Blitzes sprachen und darauf, dass die alten Römer einen eigenen Dienst für den Jupiter Elicius, den herabzulockenden Jupiter eingerichtet hatten. Es musste also den Etruskern und den Römern schon in den ersten Zeiten des Reiches die Möglichkeit bekannt gewesen sein, den drohenden Blitz von den Wolken herabzulocken. Aber auch von alten keltischen Völkern, von den Aeduern und den Tolosanern wird berichtet, dass sie, wenn Gewitter aufzogen, die blanken Schwerter mit der Spitze nach oben gerichtet in der Erde neben Quellen befestigten und in der nächsten Nähe der Schwerter vor dem Blitz geschützt waren. Aber auch der Perserkönig Artaxerxes hat diese die Blitze an sich lockende Kraft des Eisens gekannt, und der griechische Schriftsteller Ktesias berichtet von ihm, dass er zwei Schwerter besessen habe, die mit der ganz besonderen Eigenschaft ausgerüstet waren, den Blitz unschädlich zu machen, wenn man diese Schwerter mit der Spitze nach oben in die Erde steckte. Wenn man nun nicht weiss, was man von diesen Angaben halten soll, die doch immerhin ganz undeutlich und vielleicht auch nicht ganz zuverlässig sind (so berichtet Ktesias, dass er von den zwei Schwertern des Artaxerxes nur gehört habe), so verfügen wir doch aber auch über recht deutliche und durchaus zuverlässige Schilderungen. So berichtet Josephus Flavius, wenn er den Prachttempel schildert, den Herodes in Jerusalem hatte bauen lassen, dass auf dem Dache ein ganzes Meer von goldenen Spitzen sich befunden habe und dass schon die beiden vorangegangenen jüdischen Tempel, der von Salomon und der von Serubbabel, diese goldenen Spitzen aufzuweisen hatten. Und keiner dieser drei Tempel war trotz ihrer erhöhten Lage über der Stadt jemals von einem Blitz getroffen worden. Diese Frage des Blitzschutzes der jüdischen Tempel hat schon am Ausgange des 18. Jahrhunderts namhafte Gelehrte beschäftigt, und auch im 19. Jahrhundert bildete sie noch den Gegenstand lebhafter Kontroversen.

Sehr interessant und auch aktuell wurde die Frage, als in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts mehrere bekannte Aegyptologen, wie z. B. Brugsch Pascha oder Dümichen oder Ebers, uns mit aufgefundenem ägyptischen Material bekannt machten. Dieses führte uns zurück in das älteste Land der menschlichen Zivilisation, in das Nildelta und zu alten Tempelinschriften, so z. B. zu den berühmten Heiligtümern von Dendera und Edfu. Inschriften, deren Kenntnis uns Brugsch in der „Zeitschrift für ägyptische Sprache und Altertumskunde" (1871) vermittelte, berichten über merkwürdige Dinge. So z. B. befand sich am Tempel von Edfu folgende Inschrift: „Doppelmastbäume, sind an ihrer Stelle in Gestalt von Paaren, um zu brechen das Unwetter" usw. Diese Inschrift bezog sich auf ein Paar sehr hohe Obelisken, die auf beiden Seiten des Tores des Heiligtums standen und eine aus vergoldetem Kupfer angefertigte Spitze besassen. Später fand Dümichen eine ähnliche Inschrift am Dendera-Tempel, in der auch zwei Obelisken, die sich dort befanden, beschrieben wurden, und von denen es heisst, „dass sich Pyramidenspitzen an ihnen befinden, um zu brechen das aus der Höhe kommende Unwetter". Da musste man tatsächlich den Blitzableiter, beziehungsweise das ihm zu Grunde liegende Prinzip als den Menschen schon in den Zeiten um 1500 v. Chr. bekannt annehmen, und Carus Sterne (Ernst Krause) schrieb eine lange Abhandlung, in der er bewies, dass den Menschen im Altertum der Blitzableiter bekannt war. In den dunklen Zeiten des Mittelalters war diese Kenntnis, wie so manches andere Geisteserzeugnis früherer Jahrhunderte, verloren gegangen. Aber selbst in die Zeit des Mittelalters soll sich ein allerdings sehr dünner Strahl der früheren Erkenntnis verirrt haben, so z. B. bespricht ein Aachener Edikt Karls des Grossen, dass die Landleute oft, um ein Wetter, besonders ein Hagelwetter, abzuleiten, lange Stangen mit der Spitze nach oben in die Erde stecken, und aus einer noch erhaltenen Predigt des heiligen Bernardinus von Siena entnehmen wir, dass die Schiffer bei drohendem Wetter einen Degen, mit der Spitze nach oben gerichtet, an den höchsten Schiffsmast banden.

So hatte sich der Angriff gegen den Franklinschen Erfinderruhm schon in sehr bedenklicher Weise verstärkt. Wohl hatten sich auch einige Verteidiger gefunden, durchaus Franzosen, unter ihnen der berühmte Arago, jedoch alle diese Fürsprecher hatten vor den siebziger Jahren für Franklin gekämpft; seitdem aber die vorerwähnten ägyptischen Tempelinschriften bekannt geworden waren, die eine so eindringliche Sprache für eine Jahrtausende alte Existenz der Blitzableiter redeten, hatte sich kein Parteigänger Franklins in der Oeffentlichkeit mehr gefunden, und das beste, was man sagen konnte, war: non liquet, es ist nicht sicher, ob Franklin den Blitzableiter erfunden oder ob er nicht vielmehr, und das schien als das Wahrscheinlichere, eine schon vor Jahrtausenden bekannte Vorrichtung, die dann im Laufe der Zeiten in Vergessenheit geraten war, neu aufgefunden, aber nicht erfunden hatte.

Nunmehr hat Dr. Hennig diese Frage endlich endgültig entschieden. Die Beweisführung ist eine zwingende, und jedermann wird sich ihr beugen müssen. Es ist nicht möglich, an dieser räumlich so beschränkten Stelle dieser Beweisführung in ihren Einzelheiten zu folgen, und müssen wir diejenigen, die sich dafür interessieren sollten, auf die Schrift verweisen. Nur einige wenige Einzelheiten möchten wir aus der Beweisführung, die mit unheimlich vielen Literaturstellen aus allen drei geschichtlichen Zeitaltern versehen ist, hervorheben.

Alle die Geschichten von den mit der Spitze nach oben gekehrten Schwertern, von den Hagelstangen Karls des Grossen, vom Jupiter Elicius, von den Aeduern und Tolosanern verweist Hennig in das gewaltig grosse Gebiet des Wetteraberglaubens. Mit den nach oben gerichteten Schwertern sollte den Wetterdämonen Angst eingejagt werden. Aus allen Erdteilen bringt Hennig Beweise dafür, dass wenig zivilisierte Menschen die heranziehenden Gewitter mit Waffen bedrohen, und schon die alten Griechen und Römer, aber auch die Gallier und die Germanen, huldigten dem Brauche, gegen die sich zusammenziehenden Wolken Pfeile abzuschnellen, Steine zu werfen u. dgl. in der Absicht, die feindseligen Wettermächte durch den Angriff von ihrem Verderben bringenden Vorhaben abzuschrecken. Die aufgepflanzten

Digitized by Google

blanken Schwerter sollten nicht den Blitz herlocken und ableiten, sondern sollten dazu dienen, dass sich vielleicht einer der in den Lüften herumsausenden Dämonen daran verwundet und einen Denkzettel nach Hause trägt, der ihn veranlasst, weiterhin sich anständiger gegen den Menschen zu benehmen. Speziell der altetruskische und altrömische Jupiterdienst des herabzulockenden Gottes war nichts weiter als ein Teil alter Wahrsager- und Zauberkünste. Und die Bedeutung der goldenen Spitzen auf den jüdischen Tempeln in Jerusalem kann man am besten und richtigsten erkennen, wenn man Josephus Flavius, der davon berichtet, vollständig zu Ende liest und nicht etwa schon in der Mitte aufhört. Denn Josephus gibt selbst die Erklärung, indem er sagt, diese Spitzen haben den Zweck gehabt, das Tempeldach gegen Verunreinigung seitens der Vögel zu schützen. Carus Sterne hat diese Erklärung des Geschichtsschreibers Josephus auch gekannt, er meinte aber, sie sei für das Volk bestimmt und für Josephus gut genug gewesen, der eigentliche Zweck, nämlich der, den Tempel vor dem Blitz zu schützen, sei nur den Tempelpriestern bekannt gewesen, die überhaupt ihre Geheimlehren vor dem profanen Volke wahrten. Josephus Flavius habe nur den vorgeschützten, nicht aber den wirklichen Zweck gekannt. Demgegenüber weist Hennig nach, dass alle kostbaren Gebäude, ja selbst Bildwerke, mit solchen Spitzen versehen waren, um die verunreinigenden Vögel abzuhalten. Es kann ja immerhin möglich sein, dass diese Spitzen den Tempel vor Blitzschlägen bewahrten, aber das war dann rein zufällig und nicht beabsichtigt und bezweckt.

Nun aber die ägyptischen Inschriften, was hat es damit für Bewandtnis? Nun, die heutigen Aegyptologen lesen diese Inschriften ganz anders als sie Brugsch und Dümichen gelesen haben. Sie lesen nicht mehr, dass die Masten „das Unwetter des Himmels brechen sollen", sondern dass die Masten zufolge ihrer Höhe in den Himmel stechen, also in den Himmel ragen sollen. Also eine ägyptische Variante der modernen „Wolkenkratzer". Die ägyptischen Inschriften sind überhaupt als Phrasen aufzufassen und vertragen nicht den Massstab der Gründlichkeit, mit der ein nur wenig phantastisch veranlagter Europäer sich zum Zweck der Deutung an sie heranmacht. Und Professor Erman hat sich speziell über die „Blitzableiter"-Inschriften geäussert: „Wenn man alle Phrasen der ägyptischen Texte wörtlich nehmen wollte, könnte man die wunderlichsten Dinge darin finden. Wir mit unserem nüchternen europäischen Verstande sind leicht geneigt, die nichtssagenden Phrasen des Orientalen ernst zu nehmen, und wir müssen uns erst durch Uebung daran gewöhnen. Man muss daher jeden, der nicht Aegyptologe ist, warnen vor solchen Zitaten aus ägyptischen Texten; sie werden meistens missverstanden."

Als ich das Hennigsche Buch durchgelesen hatte, konnte ich mit Genugtuung konstatieren, dass der Streit um die Priorität Franklins an der Erfindung des Blitzableiters jetzt endgültig gelöst ist, und zwar zu Gunsten Franklins. Unsere Kinder, Enkel, Enkelkinder usw. werden also mit Recht auch in ferneren Zeiten noch in der Schule lernen von dem Mann, der dem Himmel den Blitz und dem Tyrannen das Szepter entrissen hat.

Dr. A. M.

TECHNISCHES ALLERLEI

Ausstellungswesen.

Die Orientalische Tabak- und Zigaretten-Fabrik »Yenidze«, Inh. Hugo Zietz, Dresden, erhielt auf der Internationalen Hygiene-Ausstellung, Dresden, den Königl. Sächsischen Staatspreis, die höchste Auszeichnung.

Heizung.

Auf den Rätischen Bahnen (Schweiz) wird die Post vom Bunde, die Bahn dagegen von einer Privatgesellschaft betrieben, die Postwagen werden deshalb unabhängig vom Bahnbetrieb beheizt. Wohl sind sie auch an die Dampfheizung der Lokomotive anschliessbar, doch steht oft bei den grossen Steigungen, welche die dortigen Bahnen zu überwinden haben, zu wenig Heizdampf zur Verfügung, so dass früher die Kälte den Postdienst oft beeinträchtigte und die Gesundheit der Angestellten bedrohte, was seinerzeit zur Aufstellung gewöhnlicher Oefen in den Postwagen führte. Diese gaben aber eine sehr unangenehme und ungleichmässige Wärme ab und beanspruchten zudem viel kostbaren Platz. So wurde im Jahre 1908 eine besondere Heizung bei Gebrüder Sulzer in Winterthur bestellt. Die Heizung besteht aus einem Heizkessel und einem unter dem Tisch stehenden Radiator und ist im Prinzip eine kleine Warmwasserheizung, die jedoch nicht mit Wasser, sondern mit Kalzidum gefüllt wird.

Wasserbau.

Die Kosten des Rheines. Die sechs Rheinuferstaaten haben im Jahre 1910 zusammen 3 634 649 Mk. aufbringen müssen, welche zur Unterhaltung des Rheinstromes verwandt wurden. Für die Regulierung der Strecke zwischen Sondernheim und Strassburg zahlten Baden und Elsass-Lothringen 2 272 395 Mk. Für Hafenbauten wurden verausgabt 8 019 107 Mk. (Tiefbau.)

BÜCHERSCHAU

Für jene Firmen der Elektrizitätsbranche oder verwandte Industrien, welche mit Oesterreich in Verbindung stehen, bzw. ihre Fabrikate nach dessen Ländern absetzen wollen, bedeutet die soeben erschienene „**Statistik der Elektrizitätswerke in Oesterreich**" nach dem Stande vom 1. Juli 1911 ein wertvolles und unentbehrliches Nachschlagewerk. Die Zahl der öffentlichen Werke beträgt ca. 800, welche 1600 Orte mit Strom versorgen. Aus dem reichen Inhalt seien folgende Angaben hervorgehoben: 1. Ortsname, Kronland, Postadresse und Eigentümer des Elektrizitätswerkes. 2. Einwohnerzahl des Ortes bzw. des versorgten Gebietes. 3. Stromart und Periodenzahl. 4. Betriebskraft in der Zentrale. 5. Gesamtleistung der Antriebsmaschinen und Zahl derselben. 6. Normale Leistung aller Stromerzeuger in KW. 7. Normale Akkumulatorenleistung in KW. 8. Art des Leitungsnetzes, Verteilungssystem. 9. Betriebsspannung in der Zentrale, Uebertragungs- und Verteilungsspannung. 10. Anzahl der angeschlossenen Glühlampen. 11. Zahl der angeschlossenen Bogenlampen. 12. Zahl der angeschlossenen Elektromotoren. 13. Koch- und Wärmeapparate. 14. Gesamter Anschlusswert für Licht in KW. 15. Anschlusswert für Kraft in KW. 16. Angeschlossene Zähler für Licht. 17. Zähler für Kraft. 18. Stromtarif und Strompreis in Hellern pro KWSt. 19. Gesamtes Anlagekapital. 20. Anzahl der Betriebspersonen. 21. Er-

Digitized by Google

bauende Elektrizitätsfirmen. 22. Angaben über das Versorgungsgebiet. 23. Stromabgabe im Nebenbetriebe. 24. Zahl der angeschlossenen Objekte. 25. Vorhandene Gaswerke. 26. Betriebskosten. 27. Sonstige Bemerkungen usw. Das Buch ist zu beziehen vom Elektrotechnischen Verein in Wien, VI., Theobaldgasse 12. Preis 3,25 Mk., Umfang 108 Seiten.

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

Die nächste

Versammlung

findet statt am

Donnerstag, dem 16. November 1911, abends 8 Uhr,

pünktlich, im

Papierhaus, Dessauer Str. 2,

Quergebäude, 2 Treppen links.

Tagesordnung:

Vortrag des Herrn Dr. Albert Neuburger: »Altes und neues vom Kompass«. Mit zahlreichen Lichtbildern und Demonstrationen neuer Kompasse. — Die Geschichte des Kompasses. — Wer ist der Erfinder der cardanischen Aufhängung? — Die alten chinesischen Wegezeiger. — Der bisherige Kompass. — Neue Kompasse für militärische und touristische Zwecke. — Das österreichische Armeemodell. — Kompasse für nächtlichen Gebrauch. — Die Orientierungslampe. — Neue Kompasse für die Zwecke der Luftschifffahrt und der Flugtechnik. — Der Kreiselkompass. — Der neue Kreiselkompass der Kriegs- und Handelsmarine. — Kompasse für Unterseeboote. — Die elektrischen Wellen als Kompass.

In der Versammlung am 2. November 1911 sind zur Aufnahme angemeldet:

1. Herr Direktor Georg Max Franke, Charlottenburg, Dahlmannstrasse 29.
2. Herr Johannes Baller, Steglitz, Albrechtstr. 18.
3. Herr Josef Appelt, Baumeister, Berlin W., Martin-Luther-Strasse 30.

In der Versammlung am 2. November 1911 sind aufgenommen:

1. Herr Zivil-Ingenieur Otto La Baume, Charlottenburg, Englische Strasse 8.
2. Herr Georg Arand, Ingenieur, Bezirks-Schornsteinfegermeister, Berlin NW., Claudiusstr. 7.
3. Herr Carl Schütte, in Firma C. Behling, Berlin SW., Wilhelmstr. 48.
4. Herr Otto Adam, Ingenieur, Steglitz, Zimmermannstrasse 8.
5. Herr Dietrich Baumgärtner, Tischlermeister, Berlin W., Magdeburger Str. 21.
6. Herr Martin Altgelt, Charlottenburg, Berliner Strasse 160.
7. Herr Ernst Scharrer, General-Manager u. Secretär der Imperial Lamp Works (Brimsdown) Ltd. Brimsdown, Middlesex.
8. Herr Dr. W. Asch, Berlin N., Kiautschoustrasse 6.
9. Herr Carl Behrend, Berlin W., Kurfürstenstrasse 118.
10. Herr Carl Bauke, Ingenieur, Berlin NO., Friedenstrasse 1.
11. Herr Fritz Altmann, Weissensee, Charlottenburger Strasse 41/42.
12. Herr Fritz Wolff, Winterfeldtstr. 5.
13. Herr Ingenieur Franz Hanel, Geschäftsführer der Continental-Bogenlampen-Gesellschaft m. b. H. und der Allgemeinen Bogenlampen-Zentrale G. m. b. H., Berlin SW., Kochstr. 3.
14. Herr Ingenieur Oscar Arntz, Tegel, Schlossstrasse 25.
15. Herr O. Lübbecke, Eisenbahn-Oberingenieur und Betriebsdirektor, Eisenach, Karolinenstrasse 11.

Geschäftliches.

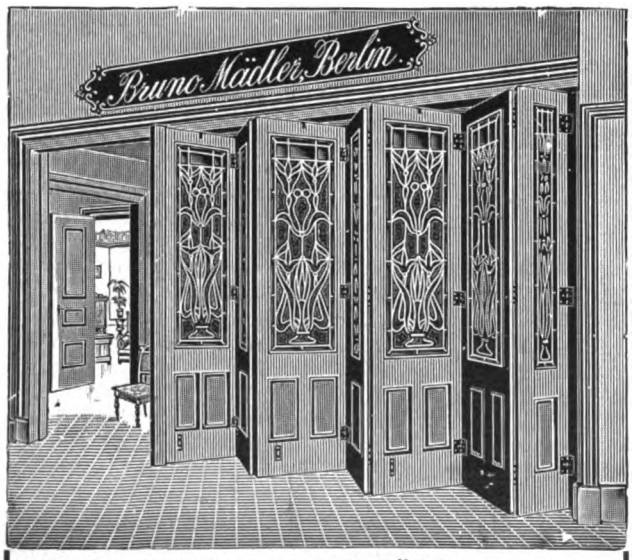
Auszeichnung von Mitarbeitern. Der Stahlfederfabrik von Heintze & Blanckertz, Berlin, die auf der Turiner Internationalen Industrie- und Gewerbeausstellung bekanntlich Hors Concours ausgestellt hat, wurden von der Ausstellungs-Jury eine Anzahl Medaillen für ihre Mitarbeiter zuerkannt, und zwar: 3 Medaillen des Ehrendiploms (höchste Auszeichnung), 2 Goldene Medaillen, 6 Silberne Medaillen und 1 Bronzene Medaille. Diese Auszeichnungen verteilen sich auf einen Stab von 6 künstlerischen und 6 technischen Mitarbeitern, die an dem gelungenen Ausstellungswerk der Firma hervorragenden Anteil haben.

Hinweis.

Der heutigen Ausgabe unseres Blattes liegen Prospekte folgender Firmen bei:

J. Engelhorns Nachf., Stuttgart, Silberburgstr. 189;
R. Scherings Grüne Apotheke, Berlin N., Chausseestrasse 19.

Wir machen unsere geehrten Leser noch ganz besonders darauf aufmerksam.



SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros R. Schering Export
19 Chaussee-Strasse BERLIN N. Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

Die Feuchtigkeit im Hause
ihre Ursache und Beseitigung unter besonderer Berücksichtigung von Grundwasserdichtungen.
Mit Abbildungen. Preis: Brosch. M. 1,—
Otto Elsner Verlagsges. m. b. H., Berlin S. 42.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: Georg Achterberg, Berlin. — Druck: Otto Elsner, Buchdruckerei, Berlin S 42, Oranienstr. 141.

Digitized by Google

TECHNISCHES ALLERLEI

Galvanoplastik.

Vergoldete Blumen und Tiere. Auf verschiedenste Weise und zu verschiedensten Zwecken bemüht man sich, die wunderbare Schönheit und den Reichtum der Naturformen künstlich zu konservieren und so der Vergänglichkeit zu entreissen. Man kann nun Blumen, Früchte und kleine Tiere, wie Eidechsen, Käfer, Schlangen und ähnliche Dinge metallisieren und dadurch unvergänglich machen. Ja, ein französischer Forscher gab kürzlich sogar ein Verfahren an, Menschen — natürlich Verstorbene — zu verkupfern! — Das klingt nun alles sehr abenteuerlich, ist aber nur eine der Anwendungen eines verhältnismässig jungen Industriezweiges, nämlich der Galvanoplastik.

Will man das Wesen dieser Industrie kurz erläutern, so muss man auf die Tatsachen hinweisen, die der Elektrolyse, der chemischen Zersetzung von Lösungen und Metallen durch den elektrischen Strom, zugrunde liegen. Ueber diese Vorgänge und die mannigfache Verwendung der Galvanoplastik plaudert in interessanter Weise Hanns Günther in dem soeben erschienenen Buch „Der elektrische Strom". Franckhsche Verlagshandlung, Stuttgart: geh. 1 Mk., geb. 1,80 Mk.

Bringen wir in die Lösung irgend eines Metallsalzes eine Anode, die den positiven elektrischen Pol darstellt, aus dem gleichen Metall und schalten wir dann den elektrischen Strom ein, so wandert das Metall der Anode zur Kathode, dem negativen Pol, und schlägt sich hier in einer immer stärker werdenden Schicht nieder. So kann ich also hier jeden beliebigen Gegenstand, etwa einen Löffel oder eine Münze, einhängen, um ihn nach einiger Zeit mit dem Metall der Anode überzogen zurückzuerhalten. Je nach dem Metallsalz, das verwendet wird, lassen sich auf diese Weise Gegenstände vernickeln, verkupfern, verzinken, verzinnen, verstählen, vergolden, versilbern usw.

Die Galvanoplastik hat nun zwei verschiedene Aufgaben, die man auch in der Praxis voneinander scheidet. Einmal handelt es sich um das Ueberziehen von Gegenständen mit einer Metallschicht, die darauf haften bleiben soll. Zum anderen kann man auch Gegenstände zunächst mit einer dicken Metallschicht bekleiden, diese Schicht dann abnehmen, so einen Abdruck des Gegenstandes erhalten, den Abdruck aufs neue als Kathode benutzen und so eine plastische Nachbildung herstellen, die mit dem betreffenden Gegenstand völlig identisch ist. Das Metallisieren, also das Anbringen dünner Ueberzüge, besorgt die Galvanostegie, die Nachbildung ist die Aufgabe der eigentlichen Galvanoplastik, die das ja auch schon im Namen andeutet. Dabei sind aber nur die Endziele verschieden;

Billige Weine

1909.	Moselwein	M. 0,90
„	Neefer	„ 1,10
„	Winninger	„ 1,10
„	Graacher Auslese	„ 1,30
1908.	Bopparder Hamm	„ 0,95
„	Hochheimer „Natur"	„ 1,20

per Flasche mit Glas.

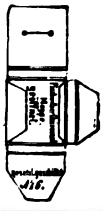
Anfragen befördert unter No. **872** die Expedition dieser Zeitschrift.

CARL RAKENIUS & Co., Berlin
Fabrik für Beleuchtungsgegenstände.
Fabrik: Zimmer-Strasse 98. Magazin: Unter den Linden 62/63.
Mitglieder der Polytechn. Gesellsch. erhalten Vergünstigung lt. Rabattlafel.

Garantiert wetterfest.
Elberfelder Emaillierwerk
Schulze & Wehrmann
ELBERFELD.

Unterstützungskassen für Witwen, Waisen, Invaliden, Rechtschutz. Stellenvermittelung. Bibliothek.
Mitglieder: 50 000
DEUTSCHER WERKMEISTER-VERBAND
SITZ DÜSSELDORF
Sterbekasse, Brandversicherungs-Verein. Sparkasse.
Organ: Werkmeister-Zeitung. Auflage: 51 500.

Ordnung in den Papieren!

Pisctwitzer Universal-Mappen, Kastenmappen, Bureau- und Lagerkasten!
Sicherste Hülle für Schriftstücke. Zierde für Bureau und Schreibtisch
Aeußerst billig.
Man verlange Preisliste von der
Lederpappenfabr Th. Ficker, Pischwitz-Limmritz i. Sa.


Praktische Geschenke für die Jugend!
Experimentierkästen für Chemie
Enthaltend zahlreiche Apparate für viele chemische Versuche mit Anleitungsbuch, sehr lehrreich, unterhaltend, fortbildend!
I. Einfache Kollektion Mk. 7 50. II. Bessere Kollektion Mk 10.—
III. Grössere „ 15.—. IV. Grösste „ „ 20.—
(Vollständige Schülerzusammenstellungen!)
Versand gegen vorherige Einsendung oder Nachnahme. Umtausch gestattet! — Abteilung 2: **Physikalische Apparate jeder Art.**
L. H. Zeller, Feinmechanik, Gegr. 1905. **Leipzig 7.**
Bei Barzahlung 10% Rabatt!

Russland. Flotter Techniker mit Praxis im Motorbau
findet dauernde Stellung. 100 Rubel monatlich und 25 Rubel Reisevergütung. Offerten unter **„Z. 28"** an die Exped. d. Bl.

Rob. Winckelmann
Hoflieferant
Spezialgeschäft für Briefpapier
· Buch- und Steindruckerei ·
Hausvogteiplatz 11a. **Berlin C.** Hausvogteiplatz 11a.

Digitized by Google

das benutzte Verfahren ist bis auf einen kleinen Unterschied das gleiche.

Gehen wir zur Praxis dieses Verfahrens über, so haben wir zunächst die vorbereitenden Arbeiten zu besprechen. Vor allem sind die mit einer Metallschicht zu überziehenden Gegenstände an der Oberfläche sorgfältig von allen den Unreinigkeiten zu befreien, die sie gewöhnlich bedecken. Unreinigkeiten irgendwelcher Art verhindern nämlich das feste Haften des Metallüberzugs. Dann kommen die Gegenstände — vorausgesetzt, dass es sich um metallische Objekte handelt — in das Bad mit der Lösung (Elektrolyt), das in besonders für diese Zwecke eingerichteten Gefässen angesetzt worden ist. Haben wir etwa eine Münze, die verkupfert werden soll, so ist als Anode dann dementsprechend eine Kupferplatte aufgehängt. Als Elektrolyt dient Kupfervitriol. Die Münze ist mit Hilfe eines Hakens an der negativen Zuführungsstange befestigt und wird dort mit dem Metall der Lösung und der Anode überzogen.

Interessant ist hier ein Ausblick auf die Kosten der galvanostegischen Verfahren, die der Unbefangene besonders bei der Vergoldung allgemein für ziemlich hoch halten wird. Und doch braucht man z. B. zur Vergoldung eines Kaffeelöffels kaum für 30 Pfg. Gold. Wie geringwertig da also erst die verbrauchten Kupfer- und Eisenmengen sind, lässt sich leicht berechnen. Es kommt das daher, dass die Ueberzüge, die uns so kräftig erscheinen, im Grunde doch sehr dünn genannt werden müssen. Vielleicht wird mir da ein Kundiger entgegenhalten, dass er erst kürzlich für die Vernickelung seines Kessels oder die Versilberung seiner Löffel ein gehöriges Stück Geld habe bezahlen müssen. Das ist ganz richtig, aber der Verkaufspreis einer Sache hängt ja auch nicht vom Materialwert allein ab, sondern vor allem von der Arbeit, die zur Herstellung notwendig war. Und die ist hier durchaus nicht gering. Mit der Reinigung und dem Einhängen ins Bad ist die Sache noch nicht erledigt, denn man darf nicht glauben, dass der Gegenstand nun nach der Metallisierung so blitzblank zum Vorschein käme, wie ihn der Besteller hernach bei der Ablieferung erhält. Ein das Metallbad eben verlassendes Objekt ist ganz matt und macht durchaus keinen besonderen Eindruck. Für die Herrichtung hat erst wieder eine kräftige Abscheuerung mit einer feinen Messingdrahtbürste zu sorgen, die an dem Ueberzug eine Operation vornimmt, die der Fachmann „auf Farbe bringen" nennt. Auf diese Abscheuerung folgt dann die „Polierung", und die Polierung erst verleiht dem Gegenstand sein endgültiges Aussehen, den tiefen Glanz und den Schimmer, die uns besonders an Edelmetallen so erfreuen.

Das Ueberziehen mit Metallschichten auf galvanostegischem Wege beschränkt sich nun aber nicht nur auf Metallgegenstände, von denen wir bisher stets sprachen. Das gleiche Verfahren lässt sich vielmehr bei jedem Objekt anwenden, dessen Oberfläche für den elektrischen Strom leitend gemacht werden kann. So kann man z. B. Gipsfiguren, Holzschnitzereien, Figuren aus Marmor usw. leitend machen. So hergerichtete Gegenstände werden hernach einfach wie Metallobjekte weiterbehandelt.

Aber man geht heute auch darüber noch hinaus. Auch metallisierte Früchte, Blumen und kleine Tiere sieht man, wie vorher erwähnt, bereits häufig als Zimmerschmuck. Diese Objekte sind nun in ihrer Struktur so zart, dass die vorbereitende Prozedur sehr vorsichtig gehandhabt werden muss. Gerade die wunderbare Treue dieser Nachbildungen macht sie uns ja so wertvoll. Bringt man das Objekt — etwa eine Blume — in das Metallbad und führt man durch eine feine Nadel den Strom zu, so wird die Blume augenblicklich von einer Metallschicht eingehüllt, die die feinsten Härchen und die winzigsten Aederchen völlig getreu wiedergibt. Namentlich Schmetterlinge lassen sich so durch Vergoldung zu entzückenden Schmuckstücken verarbeiten.

Wir sagten, dass nur ein ganz geringer Unterschied zwischen Galvanostegie und Galvanoplastik vorhanden sei, während es sich im übrigen um genau das gleiche Verfahren handle. Dieser Unterschied besteht darin, dass die Galvanostegie festsitzende Ueberzüge haben will, während die Galvanoplastik diese Ueberzüge abnimmt, um sie weiter zu verwerten. Dann aber stellt man hier auch nicht dünne, sondern recht dicke Schichten her. So macht man von Kunstwerken, Medaillen, Münzen und dergleichen Abdrücke, vor allem in Kupfer, die man wieder benutzen kann, um so direkte Nachbildungen, nicht nur Abformungen des Gegenstandes zu erhalten.

Das Hauptanwendungsgebiet der Galvanoplastik liegt heute aber nicht in solchen Dingen, sondern in ihrer Verwendung in der Reproduktionstechnik, wo sie uns so wertvolle Hilfe leistet, dass wir ohne sie die Riesenauflagen unserer modernen illustrierten Bücher und Zeitschriften niemals würden drucken können. Früher schnitt man die Buchillustrationen in Holz und druckte dann von diesen Holzschnitten. Davon liessen sich aber nicht sehr viele Abzüge nehmen, weil die Umrisse und Erhöhungen beim Druck abgeschliffen wurden. Man musste also schliesslich einen neuen Holzschnitt anfertigen, um weiterdrucken zu können. Heute benutzt man den Originalholzschnitt überhaupt nicht zum Druck, sondern stellt auf galvanoplastischem Wege beliebig viele Abformungen davon her, die man als Galvanos oder Klischees bezeichnet, und mit denen man genau so druckt wie früher mit dem Holzschnitt. Auch das Galvano verbraucht sich natürlich, aber bei guter Herstellung doch erst nach 30—40 000 Abzügen. Und dann kann man ja immer wieder vom Original in wenigen Stunden ein neues Galvano herstellen, so dass man jetzt beliebig hohe Auflagen drucken kann. Erwähnt sei nur noch, dass man neuerdings vielfach mit gutem Erfolg dazu übergeht, die Galvanos zu verstählen oder zu vernickeln, um ihnen so noch grössere Haltbarkeit zu verleihen.

Optik.

Die Brille beim Schwimmen. Gläsertragende haben am Baden, d. h. am Schwimmen, in einer Hinsicht viel weniger Vergnügen, sofern sie einen höheren Grad von Ametropie haben: Sie fühlen sich alle mehr oder weniger unsicher im Wasser, da ihnen die Rundsicht fehlt, und haben daher, namentlich falls sie im Freien baden, weit weniger Genuss als der Normalsichtige. Ich selbst pflege, abgesehen von stürmischen Seebädern, aus diesem Grunde stets meine Brille beim Schwimmen aufzubehalten. Bei einiger Vorsicht lässt sich vermeiden, dass die Gläser allzu viele Spritzer bekommen. Anderseits riskiert man doch, die Brille in einem Anfall von Gedankenlosigkeit zu verlieren, denn wenn man auch nur einmal mit dem Kopf unter Wasser kommt, sei es, dass man taucht, sei es, dass eine kleine Welle über den Kopf schlägt, so ist das Malheur geschehen: der im Vergleich zur Sitzfestigkeit der Brille relativ ungeheure Wasserdruck zieht die Brille ohne weiteres in die Tiefe. Ratsamer ist es daher, einen Kneifer beim Baden zu tragen, der mittels einer gewöhnlichen Schnur am Halse befestigt ist.

Von Stevenson wurde einmal eine besondere Wasserbrille angegeben, die den Tauchern das Sehen unter Wasser ermöglichen sollte, denn das Wasser wirkt wie ein starkes Konvexglas. Vermutlich war jene Brille aber hinter der Tauchermaske geborgen, denn sonst hätte auch sie dem Wasserdrucke nicht standgehalten.

Einen weiteren Zweck haben Brillen beim Baden, nämlich den des Schutzes. Kürzlich war von der glücklichen Durchquerung des Englischen Kanals durch den Schwimmer Burgess zu lesen. Derselbe trug eine Schutzbrille, um seine Augen vor der Benetzung mit Salzwasser zu schützen. Leider hatte ihm die Schutzbrille, nach den Berichten zu urteilen, mehr geschadet, als genützt, da das Wasser, wie es scheint, beständig hinter den Gläsern zurückblieb und erst recht die Augen und Lider reizte. Nun, eine Schutzbrille beim Baden dürfte selten nötig sein. Denn 24 Stunden bleibt der normale Mensch nicht im Wasser, ausserdem schwimmt er nicht in der Art jenes Schwimmers, welcher wohl fast beständig mit dem Kopf im Wasser liegt, um rascher vorwärts zu kommen.

Jedenfalls würde jener Optiker sich ein grosses Verdienst, vielleicht auch einen grossen Verdienst erwerben, welcher dereinst eine Brille erfinden möchte, die sowohl dem Wasserdruck wie der Nässe widerstehen könnte.

(Zentralblatt für Optik und Mechanik.)

Digitized by Google

Mittelalterliche Karten
des Nordens.

Aus **Nansens »Nebelheim«**, Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

Abb. 1. Die Weltkarte aus Albi in Languedoc, auch die Merowinger Karte genannt aus dem 8. Jahrhundert). Osten ist oben, das Mittelmeer in der Mitte und das Weltmeer am Aussenrande mit den drei Buchten: Kaspisches Meer, Persischer Meerbusen und Rotes Meer.

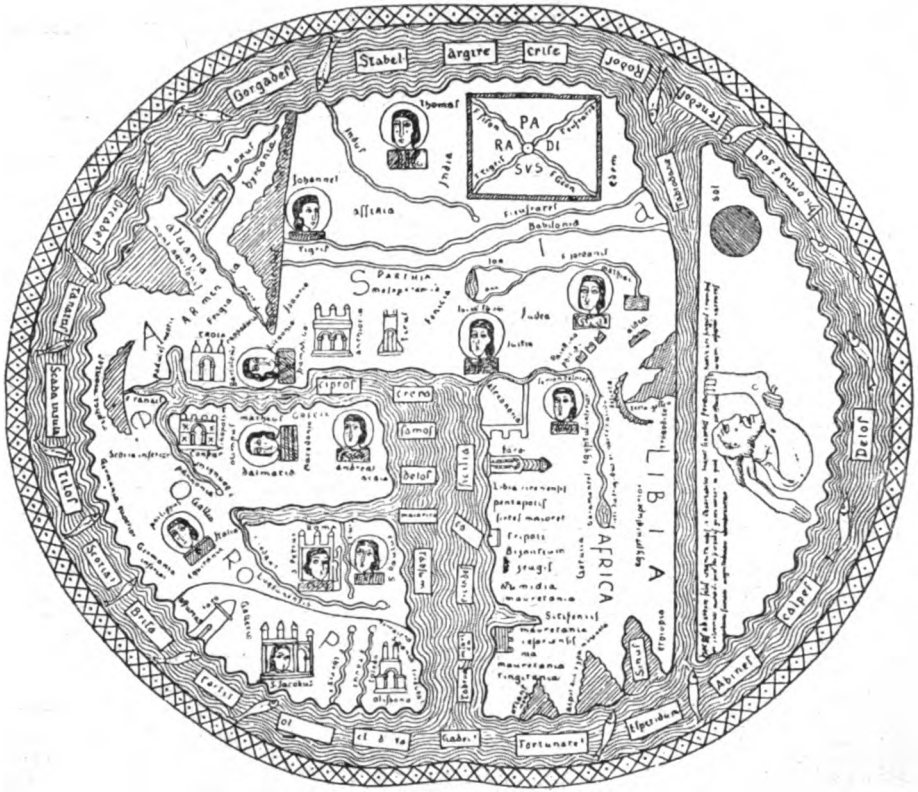


Abb. 2. Die Beatus-Karte aus Osma, vom Jahre 1203. Osten ist oben.

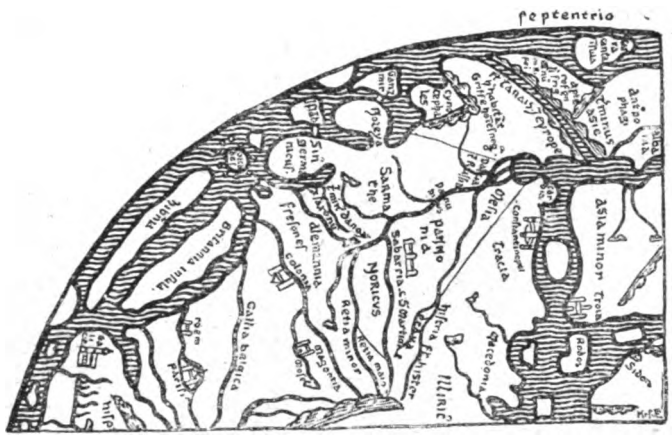


Abb. 3. Das nördliche Europa auf der Karte des Heinrich von Mainz, aus Cambridge (1110 n. Chr.)

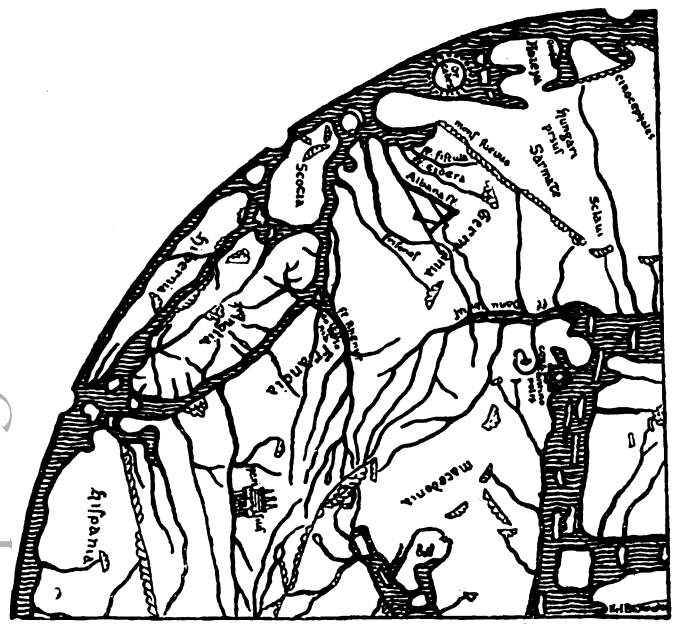


Abb. 4. Das nördliche Europa auf der Hereford-Karte (um 1280).

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H. Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet. — Unverlangten Manuscriptsendungen i. d. Rückporto beizufügen.

No. 23. **BERLIN, den 1. Dezember 1911.** **Jahrgang 1911.** 73. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Ein Beitrag zur Geschichte der Luftseilbahnen für Personenbeförderung, insbesondere der Hochgipfelbahnen. Mit zahlreichen Abbild. (Schluss)	441–447
Arbeit und Trägheit im deutschen Volkslied	442–445
Mittelalterliche Karten des Nordens. Mit 4 Abbildungen auf dem Titelblatt und 3 Textabbildungen	447–451
Lichtbogen-Schweisseinrichtungen. Mit 8 Abbildungen	451–454
Neues Krankentransport-Automobil. Mit 1 Abbildung	454–455
Der Schriftunterricht. Mit 6 Abbild.	455–457
Technisches Allerlei	457–459
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin	459
Technischer Fragekasten – Bücherschau	459–460

Ein Beitrag zur Geschichte der Luftseilbahnen für Personenbeförderung insbesondere der Hochgipfelbahnen.

Von M. Buhle, Professor in Dresden.

Mit zahlreichen Abbildungen. (Schluss.)

An der steilen Felshalde sind Abtreppungen ausgesprengt, auf denen das massive Betonfundament seinen Halt findet. Die Tragkonstruktion für die Kabel ist ein kräftiges Eisengerüst, das in dem Betonfundament sicher verankert ist. Die konsolartige Ausbildung des Traggerüstes nach vorn ist angeordnet worden, um nicht zu weitgehende Aussprengungen in der Felswand vornehmen zu müssen. Wie Abb. 12 erkennen lässt, landet daher der Wagen, frei über dem Abgrund schwebend, an der Vorderfront der oberen Station. Ein ganz mit Segeltuch überspannter Steg wird übergeschoben, damit die Fahrgäste nicht durch den Schlitz zwischen Bahnsteigrand und Wagen hinunterblicken können.

Abb. 12 zeigt auch die Antriebsvorrichtung der beiden Zugseile, für die ebenfalls zwei Seilscheiben angeordnet sind, die je sechs Seilrillen besitzen. Die Zugseile laufen im Maschinenhaus zunächst über schief gestellte Ablenkrollen, um sie an der Peripherie der Seilscheiben zusammenzuführen. Die Zugseile des Wagens I sind von der Seilscheibe des Wagens I in offener Umschlingung zu Seilscheibe II, nochmals über Seilscheibe I und dann zu den Ablenkrollen II und zu Wagen II geführt. Die Seilscheiben haben einen Zahnkranz, in den ein zwischen den beiden Seilscheiben stehendes Zahnrad eingreift, das mittels eines konischen und eines Stirn-Zahnräderpaares seinen Antrieb vom Elektromotor erhält. Auf der wagerechten Welle des Antriebes sitzt eine Hand- und eine selbsttätige Sicherheitsbremse. Erstere dient nur zur Feststellung des Windewerkes in der Haltstellung; als Bremse während der Fahrt, falls ohne Arbeitsaufwand, d. h. mit Uebergewicht, gefahren wird, dient der Gleichstrom-Nebenschlussmotor. Die selbsttätige Bremse soll in Tätigkeit treten bei zu schneller Fahrt, bei etwaigem Durchbrennen des Motors oder des Triebwerks bzw. bei zu dichtem Anfahren des Wagens an die obere Station infolge Unaufmerksamkeit des Führers. Letzterer kann aber diese Sicherheitsbremse auch selbst einschalten. Ein Maximalausschalter schaltet bei zu

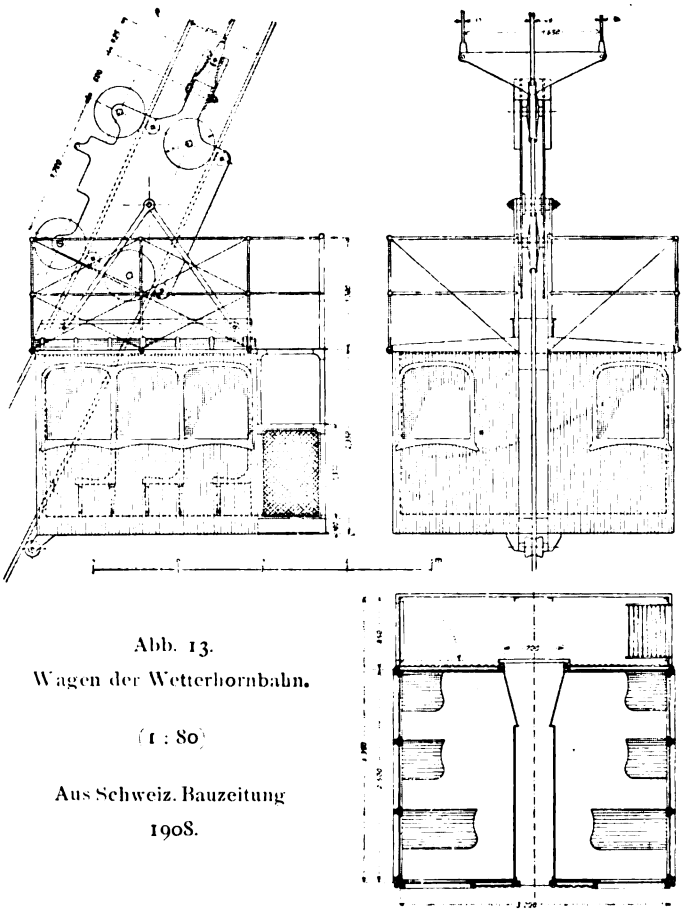


Abb. 13.
Wagen der Wetterhornbahn.
(1 : 80)
Aus Schweiz. Bauzeitung 1908.

hoher Spannung den Strom aus und die selbsttätige Bremse ein. Der Wagen kommt dann nach einem Weg von rund 2 m zum Stillstand.

Digitized by Google

Der Wagen selbst ist in Abb. 13 dargestellt; vergl. auch Abb. 12. In den steileren Steigungen schneiden die Tragseile in die Wagenkabine ein, die dementsprechend an der Talseite aufgeschlitzt ist, so dass sie in zwei Abteile zerfällt, die zusammen 16 Personen (zulässig wären etwa 20 Personen) fassen, von denen acht Sitzplätze finden. Die Wagen haben 3,2 m Breite bei 2,5 m Tiefe; an der Bergseite ist noch eine Plattform für den Führer bzw. für das Ein- und Aussteigen vorgesehen. Die Kabine wiegt allein 2200 kg, der ganze Wagen mit Bremswagen 4100 kg, dazu für 16 Personen und einen Führer bei vollbesetztem Wagen 1275 kg (Federkraft 6000 kg). Die Fahrt dauert acht Minuten bei etwa 1,3 m Geschwindigkeit und kostet 5 Franken hin und zurück. Die Gesamtanlage stellte sich, obgleich es die erste Bauausführung war, bei der bekanntlich die meisten, zuweilen nicht billigen Erfahrungen gemacht werden, auf 350000 Franken. Ganz neu durchzuarbeiten waren die Wagenbremsen; sollte das Zugseil doch einmal reissen, was beinahe unmöglich scheint, so klemmt sich der Wagen fest an ein Bremsseil, und die Fahrgäste werden durch eine kleine, besonders dafür bereitgehaltene, auch von Hand zu betätigende Kabine (Abb. 12) nach der oberen Station gebracht.

Die eigentliche Bedeutung seiner Aufzüge sah Feldmann in der Ergänzung anderer Bergbahnen. Er wollte mit seinen Bahnen neue Wegverbindungen herstellen; Hochgipfel sollten erreichbar werden, die sonst nur in mehrtägigen Touren mit Führern, d. h. nur für verhältnismässig wenige Sterbliche zu erklimmen sein würden. Abgesehen auch davon, dass Frischschnee solche Touren gefährlich macht, können sie bei wechselndem Wetter schon deshalb nicht unternommen werden, da man nie sicher ist, ob nicht während der langen Aufstieg- und Abstiegzeit ein Wechsel des Wetters eintritt. Alles das wird bei Bergaufzügen geändert.

Erwähnt sei, dass auch unsere grossen deutschen Seilbahnfirmen ihre Tätigkeit auf den Bau von Personen-Luftseilbahnen ausgedehnt haben. So wird z. B. gegenwärtig die im Jahre 1908 eröffnete Kohlernbahn bei Bozen, eine gewöhn-

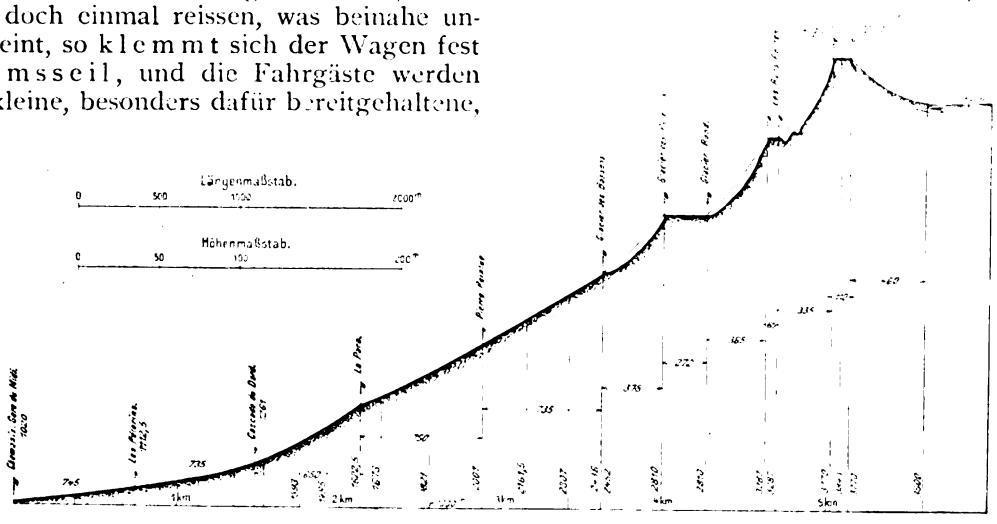


Abb. 14. Höhenplan der Seilschwebebahn von Chamonix auf die Aiguille du Midi.

Arbeit und Trägheit im deutschen Volkslied.

„Arbeit macht das Leben miess,
Faulheit stärkt die Glieder."
(Aus einem alten Wanderburschenlied.)

Mit Recht spricht man viel und oft von deutscher Arbeit, deutschem Fleiss, deutscher Betriebsamkeit, und dennoch war die Arbeit im deutschen Volke keineswegs so allgemein beliebt, als viele Sozialideologen glauben machen wollen. Wenigstens insoweit die breiteren Schichten des Volkes in Betracht kommen. Ob gerade in den höheren Schichten eine ganz besondere Arbeitsfreude bestand, wollen wir unerörtert lassen, da bestimmte Anhaltspunkte fehlen, um ein einigermassen richtiges Urteil hierüber zu ermöglichen. Aber für die unteren und auch mittleren Schichten gibt es nicht wenige solcher Anhaltspunkte in Sagen und in Märchen, in Sprüchen und in Liedern und, unterzieht man diese Aeusserungen einer kritischen Durchsicht, dann muss man sagen, dass laute Jubelhymnen nicht nur der Arbeit, sondern auch der Trägheit gesungen werden. Ja, wenn man nur diejenigen volkspoetischen Erzeugnisse beachtet, die ohne jeden besonderen Nebenzweck, ohne jede Nebenabsicht von Volkssängern erdacht, vom Volke verständnisinnig aufgenommen und mit Zustimmung begrüsst und im Wege der Tradition auf spätere Geschlechter übertragen wurden, dann muss man sagen, man kann in diesen Volksliedern und Volkssprüchen ziemlich lange suchen, bis man auf einen Vers stösst, der dem Lobe der Arbeit, des Fleisses, ja selbst der Mässigkeit gewidmet ist. Dagegen wird man eine Legion von Volksliedern, von Sprichwörtern, von Sinnsprüchen finden, die das Lob der Faulheit, des Müssigganges singen, die die Seligkeit der Armut, der Besitzlosigkeit, ja des Bettelns in glühenden Farben schildern.*)

Ein altes Volkslied sagt:

„Hätte ich das Kaisertum,
Dazu den Zoll am Rhein,
Und wär Venedig mein,
So wär es all verloren,
Es müsst verschlemmet sein."

Wir wollen von den vielen alten deutschen Volksliedern absehen, die sich als Trinklieder geben; in diesen wird meistens die Arbeit gelobt, aber die einzige menschenwürdige Arbeit ist das Trinken, das in den Gegensatz zur unwürdigen Arbeit im Bergwerk gesetzt wird. Beim Trinken wird auch das Goldzeug des Weins aus den tiefsten Winkeln des Fasses oder des Kellers hervorgeholt, rinnt aber gleich geschmolzen in die Kehle des Arbeiters. Auch mit einem ritterlichen Turnier wird das Zechen verglichen; es ist der edelste Wettstreit, und der Trunkfesteste behauptet den Wahlplatz.

Spricht das Volk von der Arbeit, geschieht es nicht selten im ironischen Sinne, z. B.:

„Ich thät auch gern schneiden in der Aernt,
Wenn nur das Teufels Nabbücken nicht wär,
Des Teufels Nabbücken
Verrenckt mir mein Rücken."

Wenn irgend etwas preiswert an der Arbeit erscheint, ist es die Ruhe nach der Arbeit, denn:

„Der Frühling, der bringt Gottes Segen dazu,
Ein jeglicher Bauer muss haben seine Ruh,
Muss haben seine Ruh, muss haben seine Ruh,
Gott Vater im Himmel ruht selber dazu."

*) Siehe: V. H. Riehl: Die deutsche Arbeit, Stuttgart. Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by Google

liche Seilschwebebahn mit Zwischenstützen, von A. Bleichert & Co., Leipzig, umgebaut in eine leistungsfähigere und durchweg mit Eisenstützen,

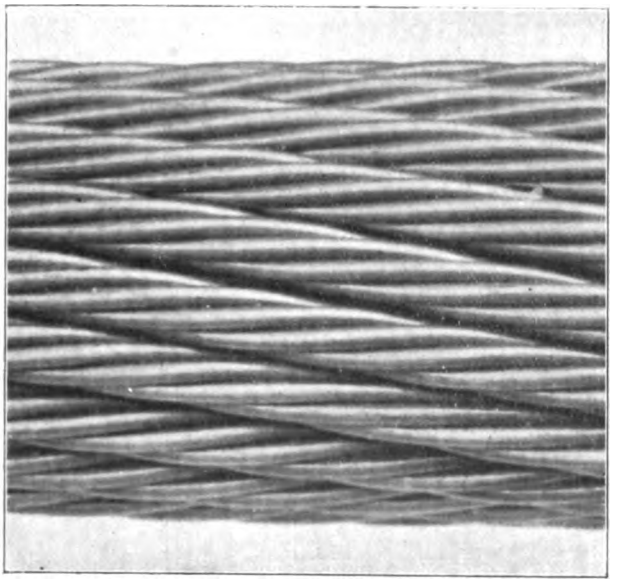


Abb. 15. Herkules-Tragseil der St. Egydyer Eisen- und Stahl-Industrie-Gesellschaft in Wien für die Montblanc-Bahn. Natürliche Grösse.

stärkeren Tragseilen und grösseren Wagen ausgestattet. Auch ist eine Verlängerung der bisherigen Bahn geplant[1]). Die Bahn begann in 345 m Meereshöhe an der sogenannten Kohlstatt und führte auf einen 1140 m hohen Bergvorsprung in die Nähe des Weilers Bauernkohlern. Der zu überwindende Höhenunterschied war also 795 m bei 1,5 km Länge; die Fahrtdauer betrug 15 Minuten.

Auch die bekannte Firma J. Pohlig A.-G., Cöln, hat einen Auftrag auf eine Drahtseilbahn für Personenbeförderung erhalten, und zwar soll diese Bahn zur Verbindung der Stadt Rio de Janeiro mit einer ihr vorgelagerten kleinen Insel dienen. Die Seilbahn führt vom Meeresufer mit einer Spannweite von 600 m über die Meerenge und mit einer weiteren Spannweite von 800 m auf den Gipfel des Berges Pao d'Azucar, der die kleine Insel beherrscht. Sie hat insgesamt ein Gefälle von 400 m und besteht aus zwei anschliessenden, jedoch unabhängig voneinander arbeitenden Strecken. Jede Strecke besitzt als Gleis zwei nebeneinanderliegende Tragseile, auf denen je ein Wagen verkehrt. Die Wagen erhalten acht Laufrollen und werden eingerichtet für die Aufnahme von 16 Personen, insgesamt können in der Stunde 125 Personen befördert werden, aufwärts und abwärts. Die Bahn wird derart gebaut, dass

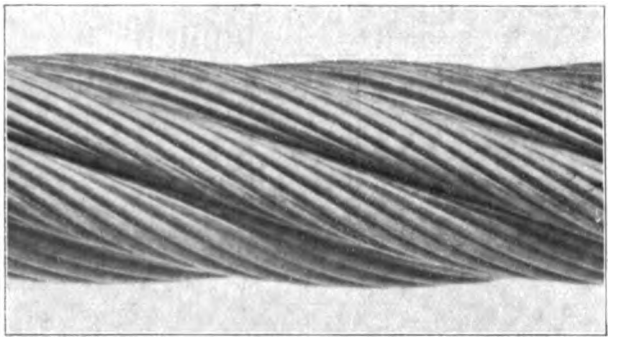


Abb. 16. Zug- bezw. Brems-Seil der Montblanc-Bahn. Natürliche Grösse.

[1]) Die alte Bahn hat, nachdem sie als Personenbahn auf behördliche Veranlassung ausser Dienst gesetzt war, noch zur Beförderung der Baustoffe für die nach Bleichert'schem System ausgeführte Bahn gedient und ist zur Zeit völlig niedergerissen. Weder ihre Stützen noch ihre mechanischen Teile haben Verwendung finden können. So wird also eine völlig neue Bahn entstehen, deren Besprechung einem späteren Beitrag vorbehalten bleiben möge.

Selbst im geistlichen Volksliede geschieht des sittlichen Wertes der Arbeit nur selten Erwähnung, denn dort wird das Gelingen des Werkes nicht als Ergebnis zielbewusster Arbeit, sondern lediglich als Ausfluss des göttlichen Segens hingestellt, alles Arbeiten des Menschen ist zwecklos, wenn Gott nicht will, „den Seinen gibt es aber Gott im Schlaf".

Es gibt ja einige Lieder zum Lobe der Arbeit, z. B. „Zur Arbeit, nicht zum Müssiggang sind wir, o Herr, auf Erden", diese Lieder stammen aber alle bereits aus späterer Zeit, wir möchten sagen, als die industrielle Periode bereits anfing; aus der Zeit aber, zu der Deutschland fast ausschliesslich Agrarstaat war, sind uns nur sehr wenige Loblieder auf die Arbeit erhalten. Eines dieser wenigen ist in Sebastian Brandts „Narrenschiff" zu lesen, in dem der Faule als der „Narreste der Narren" bezeichnet wird.

Aber die Regel bildet das Lob der Faulheit, im Lied wie im Spruch. Z. B.: „Wer früh aufsteht, der viel vertut, wer lang schläft, steht in Gottes Hut." — „Wer nicht gerne arbeitet, ist ein frommer Mann, er findet immer einen Feiertag im Kalender." — „Wirft der Faule einen Kreutzer auf das Dach, fällt ihm ein Batzen herunter." — „Das ist ein kluger Mann, der kurze Predigten und lange Bratwürste liebt." — „Hat man dem Faulen die Kuh vergantert, dann kalbt ihm der Ochs," usw.

Es scheint lange Zeit hindurch die Ansicht verbreitet gewesen zu sein, dass derjenige, der fleissig arbeitet und sich selbst sein Schicksal schmieden will, damit Gott herausfordert, dass nur derjenige von Gott wohlgelitten ist, der Fünfe gerade sein lässt und alles der göttlichen Fürsorge überlässt. Und findet man auch einmal ein Lied aus alter Zeit zum Preis der Arbeit, so merkt man sofort, es ist ein Werk des Verstandes, ein Lehrgedicht, nicht vom Herzen, sondern von der Vernunft diktiert, während die Lieder zum Lobe der Faulheit von vollster Ursprünglichkeit zeugen und aus der innersten Seele geschöpft sind.

Hand in Hand mit dem Lobe der Faulheit geht das Preisen der Armut. Und auch das ist im hohen Grade merkwürdig, dass von einem Volke, das mit wenigen Ausnahmen den Besitz stets hoch im Staate gestellt und ihn beschützt hat, die Armut in so vollen Tönen, humorvollen und sentimentalen, gepriesen wird. Als Ort der Seligkeit wird bezeichnet das Haus, in dem unten nichts darin ist und das oben leer ist, das vorn versetzt ist und hinten dem Juden gehört, in dem Flöhe und Läuse der einzige Viehstand sind, denn Mäuse und Ratten sind längst verhungert. Will der Hausherr heiraten, muss er es im Monat Mai tun, wenn auch für die Spatzen die nahrhafte Zeit beginnt, und die Braut singt von ihrer Aussteuer:

„A Schüssele, a Häfele,
Is äll mei Heratsgut,
Na lad i's auf a Wägele,
Und fahr em Teufel zua.
A Schüssele und a Häfele
Is äll mei Heiratsgut,
Jetzt schreib i's auf a Täfele,
Damit i net verirr."

Dass die Armut als etwas Beneidenswertes dem Volke erschien, das man durch die ausserdem noch sehr bequeme Trägheit am besten erreichen konnte, war zum grossen Teil auf Rechnung der geistlichen Volkspoesie des Mittelalters und auch der neueren Zeit zu setzen, die als Tochter der Armut die christliche Demut, als die des Reichtums aber

Digitized by Google

späterhin bei genügendem Verkehr ohne weiteres ein zweites Gleis angeordnet werden kann, wodurch die Leistungsfähigkeit auf das Doppelte erhöht wird.

Abb. 17. Untere Station.

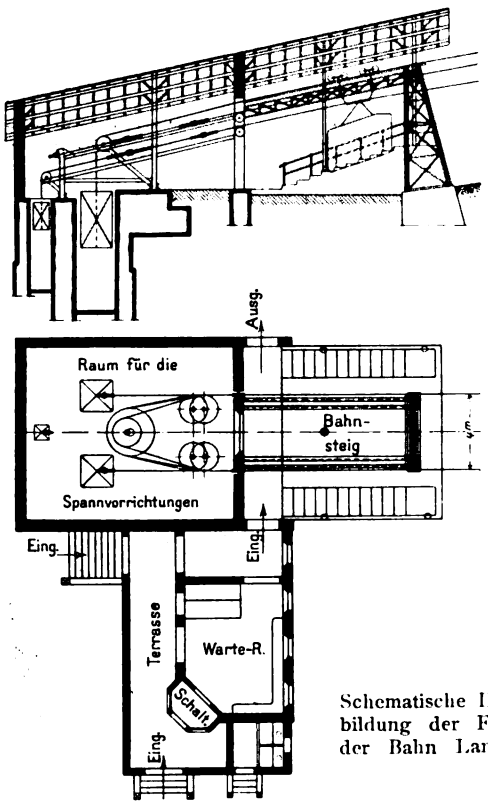
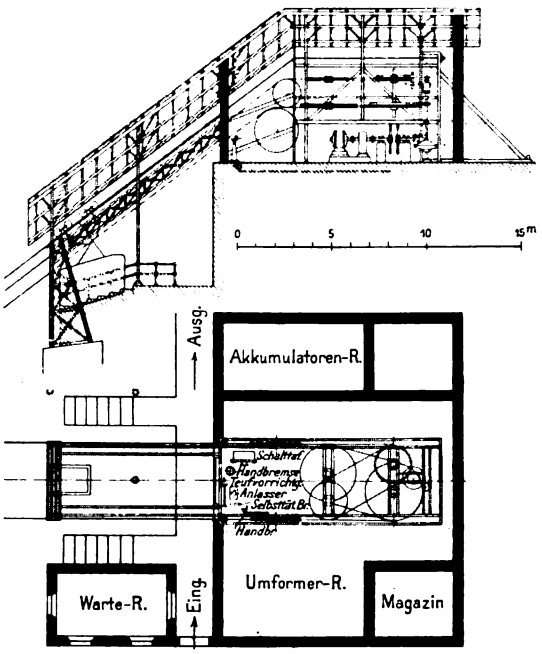


Abb. 18. Obere Station.



Schematische Darstellung der Stationen einer Seilschwebebahn in der Ausbildung der Firma Ceretti und Tanfani in Mailand. Angeordnet bei der Bahn Lana-Vigiljoch bei Meran und Chamonix-Aiguille du Midi (Montblanc).

Als weitere Luftseilbahnen für Personenverkehr mit Zwischenstützen sind geplant bzw. schon im Bau, und zwar nach dem System Ceretti und Tanfani, Mailand, – Strub, die Bahnen von Lana bei Meran auf das Vigiljoch, Zambana-Fai bei Trient, von Brixen auf die Plose (Projekt), sowie die unteren Teilstrecken einer Bahn von Chamonix auf die Aiguille du Midi der Montblanc-Gruppe. Das System wurde unter der Leitung des Oberingenieurs der genannten Mailänder Firma, Herrn G. Fühles, in den Einzelheiten durchgebildet und ausgeführt.

Abb. 14 veranschaulicht den Höheplan der letztgenannten Bahnlinie nach dem Entwurf, der allerdings mit der Ausführung, soweit diese bisher

---

den Stolz und die Hoffart bezeichnete. Und da die Demut als Quelle aller guten Eigenschaften erschien, bildeten sich noch weitere Grundsätze in der Beurteilung des Armen und des Reichen heraus. So galt der Arme stets als der Gescheidte, der Reiche als der Dumme. Da noch die Tatsache dazu kam, dass im Mittelalter und im 16. und 17. Jahrhundert viele Geistesheroen arm waren, manche sogar am Hungertuch nagten, man denke an Keppler, Spinoza, der sich kümmerlich als Brillenschleifer ernährte, u. a., so wurde diese Auffassung von der Einwirkung der Armut und des Reichtums auf die Verstandes- und Geisteskräfte noch verstärkt. Man sagte: „Reine Fünde kommen nur von armen Leuten," „Hunger macht scharfe Köpfe," „Die Notschlange ist das stärkste Geschütz," „Feistes Land, dumme Leut" u. a. m. Die bildenden Künstler des Cinquecento und auch später bildeten die Tugend stets im zerrissenen Gewand ab, denn Tugend ist stets arm, auch Frömmigkeit ist stets nur mit Armut verknüpft, man hielt es schlechtweg für ausgeschlossen, dass auch der Reiche fromm sein könne. Wenn allerdings schon im 18. Jahrhundert sich eine Reaktion bemerkbar macht und die Möglichkeit zugegeben wird, dass auch ein Reicher der himmlischen Seligkeit teilhaftig werden könne, obgleich in Mathäus ausdrücklich zu lesen ist, „dass es leichter sei, dass ein Kamel durch ein Nadelöhr gehe, denn dass ein Reicher ins Reich Gottes komme," so finden wir doch noch in den Volksstücken des vorigen Jahrhunderts den reichen Mann immer als den geizigen, habsüchtigen, gemüt-, herz- und gefühllosen, dabei stets geistig beschränkten und wenig gebildeten Wüstling vorgeführt, dem der arme Mann aus dem Volke gegenübersteht, der mit allen denkbaren Tugenden behaftet ist, von Edelmut förmlich trieft und selbstversätndlich durch seine hervorragenden Geistesgaben zum Schluss des Stückes die Tücken des reichen Mannes durchkreuzt und diesen selbst zuschanden macht. Aber es hatte, wie wir schon gesagt haben, bereits eine Reaktion dagegen eingesetzt, und der Wiener Possendichter Nestroy lässt einen alten Mann zu seinem Sohne als Lebensregel aussprechen: „Glaube mir, mein Sohn, Reichtum schändet nicht, und Armut allein macht auch nicht glücklich." Der Wahn von der beglückenden Kraft der Armut war aber auch in besseren Kreisen zu finden und musste erst langsam überwunden werden, Hegel spricht in einem seiner Briefe: „Sorget für gutes Essen und gutes Trinken, das Reich Gottes fällt euch dann schon von selber zu." Besonders war es Charles Fourier, einer der ersten Sozialisten, der für den Wert des Reichstums kämpfte, ganz im Gegensatz zur heutigen Lehre der Sozialisten. Ihm galt der Reichtum als Grundlage der bürgerlichen Freiheit, denn nur Reichtum gibt Selbständigkeit, der Arme bleibt immer ein Sklave, sei es des Staates, sei es des Herrn oder der Gesellschaftsklasse, die ihn nähren. „Die materielle Freiheit und Unabhängigkeit ist die erste Freiheit. Ist die Grundlage der Gesellschaft materiell gesichert, dann muss die Freiheit im Staate erblühen."

Die Zeit, in der sich unsere moderne Anschauung herauszubilden anfing, dass Geistes- und Herzensanlagen unabhängig sind von Gut und Geld, und dass ein reicher Mann ebenso hervorragend gescheit und brav sein kann wie ein armer, fällt zusammen mit der Zeit, in der die politische Freiheit sich zu entwickeln begann. Das Lob der Armut ertönte am lautesten in den Tagen, da die grosse Masse des Volkes

Digitized by Google

in Angriff genommen ist, nicht mehr ganz übereinstimmt.[1]) Im Bau sind die beiden unteren Strecken Chamonix—La Para und von dort bis zum Gletscher des Bossons; sie sollen im Jahre 1912 dem Verkehr übergeben werden.

[1]) In dem Höhenplan ist noch eine bodenständige Seilbahn zugrunde gelegt, die später von Strub durch eine Schwebeseilbahn ersetzt worden ist. Schwebeseilbahnen sind nämlich ausserordentlich wirtschaftlich. Bezeichnet man nach Strub die Kosten für 1000 m erstiegener Höhe für diese Art der Schwebebahnen mit 1, so ergibt sich beispielsweise bei der Mendelbahn (einer gewöhnlichen Standseilbahn) ungefähr das Doppelte, bei einer Gleisseilbahn mit grösseren Steinviadukten das Drei- bis Vierfache. — Bezüglich der ebenfalls im Bau befindlichen benachbarten Bergbahn Le Fayet-Aiguille du Goûter vergl. »Deutsche Bauzeitung« 1910, S. 847 ff., bzw. »Zeitschr. d. Ver. Deutscher Ing.« 1909, S. 1336 ff., und 1904, S. 1973.

Die Bahn wird von Chamonix, in 1000 m ü. d. M. beginnend, bis La Para und von dort bis zum Glacier de Bossons, in 2500 m Höhe endigend, ausgeführt. Die erste Strecke hat 1870 m wagrechte Länge und ersteigt 750 m, die zweite Strecke überwindet dieselbe Höhe auf 1190 m horizontaler Länge. Die Bahn schmiegt sich dem Gelände ziemlich an, und das Laufseil wird von eisernen Stützen getragen, die meist 40 bis 90 m Entfernung besitzen. Nur an zwei Stellen kommen Seilspannungen bis 200 m vor. Die 3. und 4. Sektion führen bis zum Col du Midi in 3500 m Höhe, die 5. und letzte Strecke bis zur Aiguille du Midi. Die oberste Station soll in 3850 m ü. d. M. liegen. Für die letzten (steileren) Strecken sind, der Gestalt

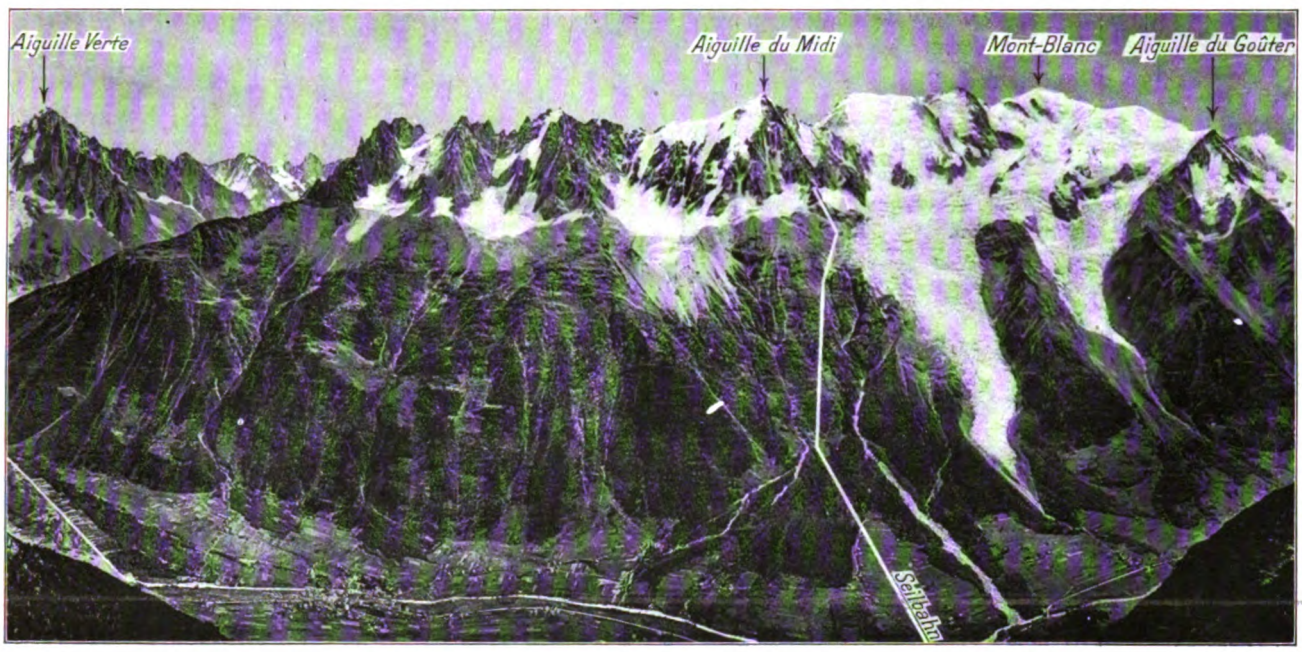


Abb. 19. Blick auf die Montblanc-Kette von Chamonix mit der geplanten Seilschwebebahn. (Die Linie verschwindet in der Natur.)

von der Last gedrückt wurde, mit der der Staat und die herrschenden Gesellschaftsschichten es belasteten. Und das Volk trug diese Lasten mit Resignation und in Demut, mit jener Demut, die tatsächlich nur durch Armut erzeugt werden kann. Als aber ein freierer Zug in die grosse Menge kam, als sich neue soziale Zustände vorbereiteten, da kam auch die grosse Masse zur Wertschätzung der Arbeit und des Reichtums. Die Ansichten hatten sich geändert, aber in seinen Sprüchen und Liedern hielt das Volk doch noch immer mit Zähigkeit an dem althergebrachten Lobe der Armut und des — Bettelwesens fest. Denn auch dieses war durch die Volkspoesie verherrlicht worden. Der Bettler galt als der freieste, der sorgenloseste Mann. Betteln hiess das „güldene faule Handwerk". Es gab Städte, in denen das Bettelwesen zunftmässig organisiert war, die zunftmässigen Bettler sorgten dafür, dass kein nicht zur Zunft Gehöriger die allgemeine Wohltätigkeit in Anspruch nehme, dafür zahlten sie Steuern, und ein eigener Bettelvogt sorgte dafür, dass nur zunftgemäss gebettelt werde.

„Bettelleut han's gut,
Ei das glaub ich;
Sie brauchen keinen Karren zu schmieren,
Sie brauchen keine Garben zu führen,
Bettelleut han's gut."

Die Kapuziner und andere Bettelmönche durchziehen mit ihrem Bettelsack die ganze Welt und das Volk singt:

„Es ist nichts schöneres auf der Welt,
Als das Kapuzinerleben;
Sie brauchen nicht viel Schuh,
Haben allezeit Ruh,
Mit dem Bittel-, Bettelsack
Betteln sie den ganzen Tag.

Will man nun versuchen, das Rätsel zu lösen, wie sich denn oft im Gegensatz zur Wirklichkeit diese Vorliebe für Armut und Bettelei herausbilden konnte, muss man in erster Linie daran denken, dass diese Volkslieder und Sprüche tatsächlich Bauernlieder sind und zu einer Zeit entstanden, da die hauptsächlichste Beschäftigung des deutschen Volkes in der Feldwirtschaft bestand, und auch in dieser die hauptsächlichste Mitarbeit dem lieben Gott überlassen blieb. Seitdem auch die Landwirtschaft rationell und mit Aufbieten aller Kräfte betrieben wird, verstummt das Lob des Müssigganges und der Armut immer mehr; allerdings ist auch die Harfe des Volksdichters verklungen, und die Dichtkunst ist fast nur mehr Besitzstand des gebildeten Teils der Bevölkerung. Da ist es natürlich mit dem Lob des Müssiggangs und der Faulheit vorbei, und der grösste deutsche Dichter Goethe dichtet das schönste Lied zum Lobe der Arbeit, das Gedicht: „Der Schatzgräber". Und heute, wo wir vor der Tatsache stehen, dass nur Arbeit das deutsche Volk gross und reich und mächtig gemacht hat, wo es als feststehend gilt, dass Arbeit das einzige staatenerhaltende Prinzip ist, mutet es uns befremdend an, wenn wir in frühere Zeiten zurückblicken und den Seelenregungen unserer Vorfahren in vergangenen Tagen lauschen. Und wenn wir da finden, dass die Trägheit und die Ruhe als höchste irdische Güter gepriesen wurden, dass die Armut als beglückender Zustand verherrlicht war, der allen die Tore zum Himmelreich zu öffnen vermag, dann begreifen wir es, wieso so vieles anders kam, als es hätte kommen sollen und dürfen.

Dr. A. M.

Digitized by Google

des Geländes entsprechend, grössere Seilspannungen (Feldmannsche Aufzüge, s. oben), vorgesehen.

Der Antrieb des Wagens der Seilschwebebahn Chamonix—Aiguille du Midi (vergl. Abbild. 1 auf Seite 421 der „Welt der Technik" d. J.) erfolgt mittels eines unter dem 64 mm starken, nach der sogenannten Herkules-Bauart hergestellten Tragseil (Abb. 15 angeordneten, endlosen Zugseiles von 30 mm Durchmesser (Abb. 16); ausserdem ist noch ein ebenso starkes Seil als Bremsseil vorgesehen. Das Bremsseil und das Zugseil sind in den unteren Stationen (Abb. 17) zusammen zunächst über zwei lotrechte Führungsscheiben von grossem Durchmesser und dann um Gegenscheiben geführt, in den oberen Stationen (Abb. 18), die jedesmal den Antrieb für die betreffende Bahnstrecke enthalten, über mehrrillige Antriebscheiben sowie um die erforderlichen Gegenscheiben geschlungen. Die Gegenscheiben in den unteren Stationen stehen mit den Zugseil-Spanngewichten in Verbindung. Alle Seile sowie sämtliche damit zusammenhängende Teile sind mit zehnfacher Sicherheit berechnet; sie werden geliefert von der St. Egydyer Eisen- und Stahl-Industrie-Gesellschaft in Wien, welche die Drahtseile für viele Bergbahnen, so für die Mendelbahn bei Bozen (2506 m), Thunersee-Beatenberg (1750 m), Virglbahn bei Bozen (420 m), Seilbahn Hohensalzburg bei Salzburg (216 m), Hungerburgbahn bei Innsbruck (900 m), Drahtseilbahn auf Kapri (745 m) usw. hergestellt hat.

Das Laufwerk, an dem der Wagenkasten hängt, besteht aus vier Laufrädern, die zu zwei und zwei in einem gemeinschaftlichen Gehäuse federnd gelagert sind, und zwar derart, dass ein Abspringen der mit Doppelflanschen versehenen Laufräder vom Tragseil ausgeschlossen ist. Bei einem etwaigen Reissen des Zugseiles tritt durch das Eigengewicht des Wagens und den Gegenzug des Gegenseiles sofort das Bremsseil in Tätigkeit, an welchem der Wagen dann festgebremst wird; die Bremse kann auch vom Führerstand ständig bewegt werden.

Die gewöhnliche Fahrgeschwindigkeit der Wagen soll 2,5 m/Sek. betragen. Der grösste Zug, welcher durch das Gewicht des vollbesetzten Wagens im Zugseil auftreten kann, ist 5,5 t, dafür ist ein grösster Arbeitsaufwand von 92 PS erforderlich; durchschnittlich ermässigt sich dieser Betrag jedoch auf rund 50 PS. Der Antrieb erfolgt in den oberen Stationen durch einen Elektromotor, der unmittelbar auf einer wagerechten Welle arbeitet, auf der ein Geschwindigkeits-Reduktor angebracht ist. Von dieser Welle wird die Kraft durch ein zweites Zahnräderpaar mit geschnittenen Pfeilzähnen auf die zweite Vorgelegewelle übertragen und durch ein Kegelräderpaar der Hauptkönigswelle zugeführt, auf welcher die mehrrilligen Antriebsscheiben sitzen, um die das Zugseil geschlungen ist. Der gesamte Betriebsmechanismus kann durch vier Bremsen geregelt bzw. zum Stillstand gebracht werden; eine elektromagnetische Bremse sitzt auf der Motorwelle und kann vom Stand des Maschinisten aus betätigt werden; sie arbeitet jedoch selbsttätig bei Stromunterbrechungen sowie bei Ueberschreitung der üblichen Geschwindigkeit; auf der zweiten Vorgelegewelle sitzen zwei Backenbremsen, von denen die eine selbsttätig wirkt und die andere vom Maschinisten zu bedienen ist; ferner ist auf der Hauptkönigswelle noch eine Handbremse angeordnet, welche dazu dient, bei etwaigem Bruch der Kegelräder die Bahn zu bremsen.

Wie schon bemerkt, verkehren auf jeder Strecke zunächst nur zwei Wagen, die mit dem Zugseil fest verbunden sind. Eine etwaige spätere Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Bahn will die Firma Ceretti & Tanfani dadurch erreichen, dass ein zweites Wagenpaar mit eigenem Zugseil in einem derartig berechneten Abstand von dem ersteren angeordnet wird, dass der Seildurchhang nicht grösser wird, als bei Anwendung nur eines

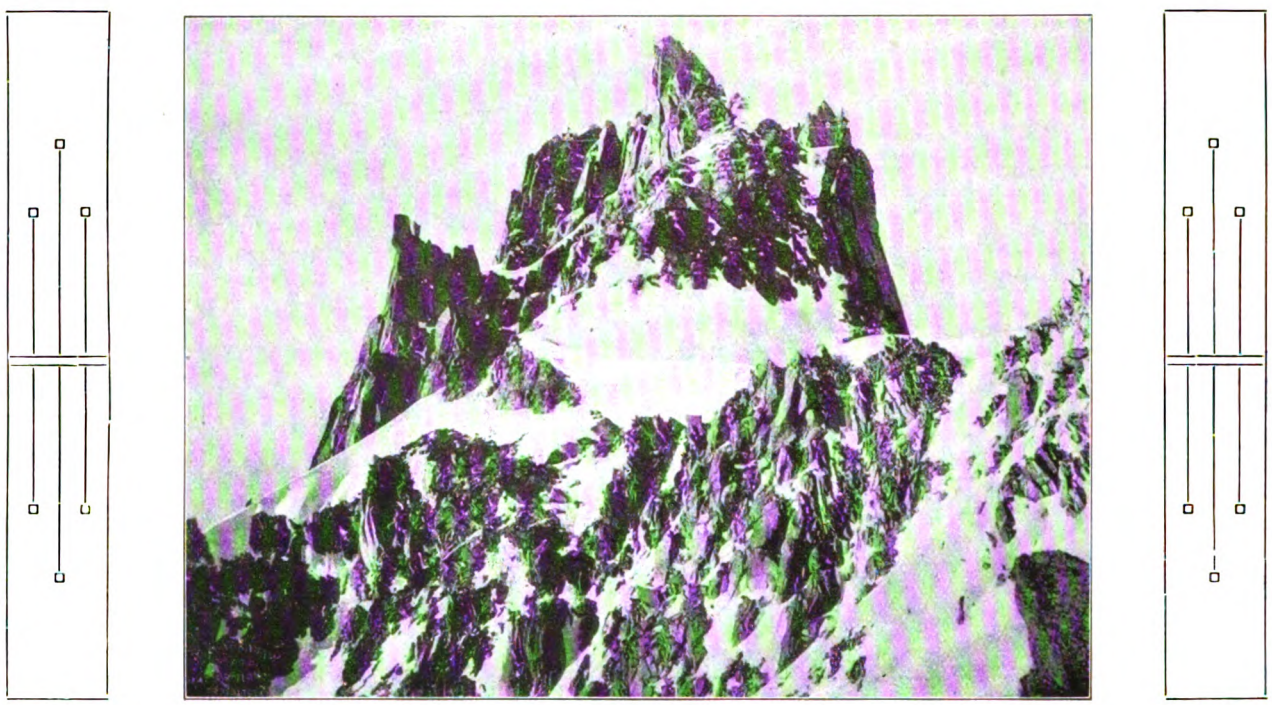


Abb. 20. Geplante Endstation auf der Aiguille du Midi.

Digitized by Google

Wagenpaares. Es ist dann also weder nötig, das Tragseil zu verstärken, noch es höher zu legen, um den vorgeschriebenen Abstand der Wagenunterkante über Gelände einzuhalten.

In Abbildung 19 ist in ein Bild der Montblanc-Kette die Linienführung der Bahn bis zur Aiguille du Midi eingezeichnet (in der Natur selbstverständlich kaum sichtbar), und in Abb. 20 ist die wundervolle Bildung der „Spitze" selbst dargestellt, die von der Bahn erreicht werden soll. Diese letzteren Bilder lassen am besten erkennen, dass keine andere Bahnart so geeignet erscheint, selbst die grössten Geländeschwierigkeiten mit Aufwand verhältnismässig geringer Kosten zu überwinden, wie gerade die Seilschwebebahn. Nahe unterhalb der Spitze gestatten die örtlichen Verhältnisse die Anlage eines Felsenhotels mit grossen Plateaus und Terrassenanlagen in 3800 m Meereshöhe, über die sich die eigentliche Spitze noch 50 m hoch wie ein Aussichtsturm erhebt. Von dort ist wieder abwärts nach der Vallée Blanche (+ 3564 m) noch ein kleiner Aufzug geplant, der hier die grossen, ganz ebenen Gletscher und Schneeflächen zugänglich machen würde, die jetzt im Winter überhaupt nicht, im Sommer nur auf schwierigem Wege in achtstündiger Kletterei zu erreichen sind.

Die Finanzierung des Unternehmens, dessen Anlagekosten sich je nach der Ausstattung der Hotelanlagen am Glacier des Bossons, auf der Spitze und im Vallée Blanche auf etwa 2,5—4 Millionen Frank belaufen würden, ist in Verbindung mit französischen Geldleuten erfolgt. Strub rechnete eine sehr günstige Rentabilität für das Unternehmen heraus.

Aus den vorstehenden Ausführungen dürfte hervorgehen, dass die erst am Anfang ihrer Entwickelung stehenden Seilschwebebahnen für Personenverkehr[1]), vermöge ihrer grossen Vorzüge bald vor allem in den schwierigen Geländeverhältnissen der Gebirge grosse Verbreitung finden werden. Berufene Fachmänner[2]) sind der Ansicht, dass von der Benutzung solcher Bergbahnen üble Wirkungen nicht zu befürchten seien, da ja grosse Anstrengungen, d. h. beträchtliche Mehrarbeiten, die kein Herz auf die Dauer verträgt, wegfallen; dafür aber wird die Möglichkeit geboten, dass viele Menschen dort oben gesunden und sich erfreuen können an den kaum geahnten Schönheiten von unseres Schöpfers herrlichster Natur.

[1]) Ueber die Luftseilbahnen für leblose Güter, die sich bekanntlich besonders für Massengüter zu einem der vornehmsten, zuverlässigsten und wirtschaftlichsten Fördermittel ausgebildet und darum weiteste Verbreitung namentlich von Deutschland aus im In- und Auslande gefunden haben, vergl. Buhle, »Massentransport«, Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart 1908, S. 70 ff. — Vergl. auch: Cappelloni, »Trasporti Aerei«, Mailand 1911, Verlag von P. Giorgetti.

[2]) Vergl. auch: Grossmann, »Der Einfluss von Bergfahrten auf den menschlichen Körper«, Glasers Annalen 1910, No. 789, S. 187 ff.

Mittelalterliche Karten des Nordens.

Mit 4 Abbildungen auf dem Titelblatt und 3 Textabbildungen.

Nansen tritt nach langer Pause wieder mit einem für weite Kreise bestimmten Werk an die Oeffentlichkeit. In seinem bei Brockhaus erschienen klassischen Buch „In Nacht und Eis", das in Deutschland allein in vielen Tausenden verbreitet ist, hat der kühne Forscher damals den Bericht über seine Polarfahrt gegeben, auf der er

Zeichnung von Fridtjof Nansen.

das lange gesuchte Geheimnis des Nordpolgebietes enthüllte. In seinem soeben erscheinenden „Nebelheim" (2 Bände, gebunden 20 Mk.) entrollt Nansen ein grossartiges Gemälde der Geschichte der Entdeckung Nordeuropas, nämlich Nordfrankreichs, Englands, Skandinaviens und Ostpreussens, wo sich der köstliche Bernstein fand. In seiner klaren Darstellung zeigt er, wie gerade diese Länder der Erde die Phantasie des Menschen beschäftigt haben und wie dank der Zauberkraft, die das Unbekannte stets auf den menschlichen Geist ausübt, vorzugsweise diese Länder den Tatendrang der Handelsleute, der Jäger und Abenteurer und der Forscher erweckten. Jeder neue Schritt ins Geheimnisvolle hat gerade hier ungeheure Anstrengungen, Leiden und Entbehrungen gekostet. In den Urzeiten lag da oben im Norden das Reich des Nebels, und hinter ihm öffnete sich angeblich der ungeheure Abgrund des Schreckens! Kühn wagt sich schon im 4. Jahrhundert v. Chr. Pytheas von Massalia bis zur äussersten Thule; er ist einer der grössten geographischen Entdecker aller Zeiten. Fabelwesen aller Art, Menschen mit Hunds-

Digitized by Google

köpfen, mutige Amazonen bevölkern die nordischen Länder, die ungeheure Schätze bergen; die lockenden Gefilde des Schlaraffenlandes liegen dort oben im Nebelheim! Aber fast alles, was das klassische Altertum erfahren hatte, ging im frühen Mittelalter wieder verloren und musste später erst wieder neu entdeckt werden. Nansen lässt die uralten Schriftsteller selbst sprechen und führt auch die ältesten Abbildungen und Karten in treuen Nachbildungen vor. Dadurch gewinnt die Darstellung an Ursprünglichkeit und Kraft, und oft scheinen es Märchen zu sein, denen der Leser lauscht! Die kühne Schiffahrt der Irländer und vor allem der Norweger erschloss endlich mit einem Schlag eine ganz neue Welt im Norden. Auf kühnen Wikingerzügen wurden Island, Grönland und sogar die Küste von Nordamerika entdeckt und auch besiedelt. Harte Kämpfe werden mit den bösartigen Eskimos ausgefochten. Im Fange der Walfische und Walrosse wurden die Norweger die Lehrmeister der Russen und Finnen.

In dem Masse als neue Länder im Norden der Kenntnis erschlossen wurden, entstanden auch die ersten Karten, die einen Vergleich mit den heutigen erlauben, wenngleich sie noch die grössten Irrtümer aufweisen, wie dies die zahlreichen in dem Werke enthaltenen Reproduktionen in recht amüsanter Weise dartun. Mit der Entdeckung Nordamerikas durch John Cabot und den Entdeckungen der Portugiesen im Anfang des 16. Jahrhunderts ist der Abschluss in der Entdeckungsgeschichte der nördlichen Länder und Meere erreicht. Ein besonderer Vorzug des Werkes ist, dass jeder Leser imstande ist, sich ein selbständiges Urteil über Nansens neue geschichtliche Entdeckungen zu bilden. Zum ersten Male ist ein solches Werk von einem Mann geschrieben, der nicht nur theoretischer Geograph ist, sondern der auch mit grösstem Erfolg an der praktischen Erforschung der von ihm behandelten Länder und Meere teilgenommen hat.

Als Beispiel der fesselnden Darstellungsweise lassen wir nachstehend einen Abschnitt aus dem interessanten Kapitel „Der Norden auf den Karten und in der geographischen Literatur des Mittelalters" folgen.

Am Anfang des Mittelalters und bis zum 15. Jahrhundert war die Kunst der Griechen in der Kartographie, die in dem Kartenwerk des Ptolemaios ihren Höhepunkt erreicht hatte, in Europa völlig unbekannt; während die früheren griechischen Anschauungen (die der Jonischen Schule) über die Erdscheibe oder die Oikumene als Kreis (von den Römern orbis terrarum, Erdkreis, genannt) um das Mittelländische Meer herum — und an der Aussenseite vom Weltmeere umflossen — sich durch die spätrömischen Autoren und wahrscheinlich auch durch römische Karten erhalten hatten. Zugleich hatte die Parmenidische Zonenlehre sich dadurch erhalten, dass Macrobius sie verkündete, und Karten, die diese Lehre veranschaulichten, waren bis ins 16. Jahrhundert allgemein verbreitet. Diese zwei Vorstellungen sollten während des grössten Teils des Mittelalters die Basis der gelehrten Auffassung und Darstellung der Welt und folglich auch des Nordens bleiben. Es war das Zeitalter der Spekulation, nicht das der Beobachtung. Erst die Skandinavier brachen innerhalb der Geographie mit dieser Anschauung, indem sie, ohne sich durch Dogmen hindern zu lassen, auf die Natur, wie sie war, gerade losgingen. Die italienischen und katalanischen Seeleute taten später dasselbe mit ihren Portulanen (Segelbüchern) und Kompasskarten.

Die ältesten mittelalterlichen Karten. In der „Christlichen Topographie"*) des Kosmas Indikopleustes finden wir vielleicht die älteste bekannte christliche Weltkarte. Die römisch-klassische Auffassung der Welt als einer Ländergruppe um das Mittelmeer herum ist hier in gesuchter Weise mit der frommen Weltanschauung des Kosmas vereinigt worden, nach der die Welt nach demselben rechtwinkligen Plane wie das Tabernakel der Juden gestaltet war. Eine Weltkarte von etwas ähnlicher Form finden wir in einer Handschrift (von Orosius und Julius Honorius) aus dem 8. Jahrhundert, die in der Bibliothek zu Albi in Languedoc aufbewahrt wird (s. Titelbild). Doch müssen diese Versuche als zufällig angesehen werden. Die typischen Karten jener Zeit waren die sogenannten Rad- oder T-Karten, die ihre Ausgestaltung hauptsächlich dem Isidor Hispalensis verdankten. Bereits die kreisrunden römischen Weltkarten scheinen die Tendenz zu einer Drittelung der Welt in Europa, Asien und Afrika gehabt zu haben. Sallust deutet (im Bellum Jugurtinum) etwas ähnliches an, und die geograpische Vorstellung des Orosius scheint als Grundlage eine Karte dieser Art zu haben. Bei dem heiligen Augustinus finden wir die Einteilung der T-Karte zum erstenmal klar ausgesprochen. Diese dogmatisch-schematische Form erhielt ihre Festlegung durch Isidor, nach welchem die runde, von dem äusseren Meer umflossene Erdscheibe mit einem Rad (oder einem O), welches ein T in drei Teile teilte, zu vergleichen war. Geistlose Kartenschemas nach diesem Rezept traten im ganzen ersten Teil des Mittelalters bis ins 14. Jahrhundert allgemein auf, ja, waren noch bis tief ins 16. Jahrhundert hinein verbreitet und von Einfluss; bisweilen aber erhielten die Karten in Uebereinstimmung mit den vier Weltecken der Bibel eine viereckige Gestalt anstatt der runden. Obwohl die meisten Schriftsteller, wie Isidor selbst, ausdrücklich aussprechen, dass die Erde eine Kugelgestalt habe, scheint dies nicht mehr gewesen zu sein als eine rein theoretische Lehre, denn das ganze Mittelalter hindurch bis zum Schluss des 15. Jahrhunderts findet sich bei den Kartendarstellungen weder eine Andeutung einer Projektion noch auch eine Schwierigkeit in der Uebertragung der Kugelfläche der Erde in die ebene Fläche, wovon die Griechen schon eine so klare Auffassung gehabt hatten.

Die Beatus-Karte. Anfänglich waren die Radkarten reine Schemas; aber nach und nach versuchte man wirkliche geographische Angaben in die Schemas zu bringen, obgleich Versuche einer Annäherung zur Darstellung der Wirklichkeit sich merkbar machen. Zu diesem Kartentypus gehört die sogenannte Beatus-Karte, die der spanische Mönch Beatus († 798) seiner Erklärung der Apokalypse beigefügt hat und die in sehr verschiedenen Gestalten wiedergegeben worden ist, von denen uns zehn erhalten geblieben sind. Die ursprüngliche Karte, die man nicht kennt, war aller Wahrscheinlichkeit nach rund,

*) Die florentinische Handschrift dieser Topographie ist aus dem 9. Jahrhundert.

Digitized by Google

aber in den Wiedergaben ist der Erdkreis teils einigermassen rund (wie unser Titelbild 2), teils länglich, teils viereckig mit abgerundeten Ecken [vgl. K. Miller, II, 1895]. Jerusalem wurde gewöhnlich in das Zentrum der Radkarten verlegt, das Paradies (meistens mit Adam und Eva, während des Sündenfalls oder mit den

Abb. 1. Nördlicher Teil der Psalter-Karte (13. Jahrhundert).

vier Strömen des Paradieses) in den äussersten Osten Asiens, das auf der Karte oben war, und das Mittelmeer (mare magnum), das den Stamm des T bildete, war dem unteren Rande der Karte zugewandt. Den Querstrich des T bildeten die Flüsse Tanais (mit dem Schwarzen Meere) und der Nil. In dem die Erdscheibe umgebenden Meeresbande wurden die Inseln des Weltmeeres mehr oder weniger nach Geschmack verteilt, je nachdem Platz war. Auf der in unserer Titelabb. 2 wiedergegebenen Beatus-Karte aus Osma in Spanien (aus dem Jahre 1203) kam Skandinavien als eine Insel (Skada insula) an den Nordpol; und die Orcades (die Orkneyinseln), sowie auch die Gorgades (die griechischen Fabelinseln im Westen Afrikas) kamen an die Nordostseite von Asien.

Die Sallust-Karten. Die sogenannten Sallust-Karten, die der Erdbeschreibung des Sallustius im Bellum Jugenthinum angepasst waren [vgl. K. Miller, III, 1895, S. 110 fg.], waren ein anderer Typus sehr schematischer Radkarten, die noch im 14. Jahrhundert vorkamen.

Der Norden in bekannten mittelalterlichen Radkarten. Nach und nach wurde wiederholt mit dem strengen Schema gebrochen. Die äussere Küste des Kontinents wurde teils mit einschneidenden Buchten versehen, teils in Halbinseln ausgezackt, und die Inseln erhielten weniger schematische Formen. Derartige Versuche zeigen sich auf der Karte des Heinrich von Mainz (Titelbild 3), die im Jahre 1110 [vgl. K. Miller, III, 1895, S. 22] gezeichnet sein soll, und auf der ihr nahe verwandten Hereford-Karte von Richard de Holdingham in England [vgl. K. Miller, IV, 1896; Jomard, 1855], die wohl aus dem Jahre 1280 stammt (Titelbild 4). Ein wenig Aehnlichkeit mit diesen Karten haben die Londoner Psalter-Karte aus der letzten Hälfte des 13. Jahrhunderts (Textabb. 1) und die Ebstorf-Karte aus dem Jahre 1284 [vgl. K. Miller, III, S. 37 fg.; IV, S. 3; V]; sie mögen wohl ursprünglich alle derselben Quelle entspringen; besonders grosse Aehnlichkeit zeigen sie in der Darstellung Britanniens und Irlands. Auf den drei ersten dieser Karten bildet Skandinavien oder Norwegen (Noreya oder Norwegia) eine Halbinsel mit Meerbusen auf der Nord- und Südseite. Auf der Karte des Heinrichs von Mainz ist vor diesem Lande eine Insel oder Halbinsel namens Ganzmir, welcher Name auch auf der Hereford-Karte wiederkehrt (vgl. Titel-Abbildung 4); Miller erklärt dies als eine Verdrehung aus Canzia, Skanzia (Skandinavien). Auf der Lambert-Karte (Textabbildung 2) aus der Zeit vor 1125 [vgl. K. Miller, III, 1895, S. 45] ist Scanzia, auch mit dem Namen Norwega, als Halbinsel mit schmalen Meerbusen, die auf beiden Seiten in das Festland einschneiden, dargestellt. Island (oder Ysland) kommt auf der Karte Heinrichs von Mainz und auf der Hereford-Karte als eine Insel dicht bei Norwegen vor. Auf der Ebstorf-Karte sind Skandinavia insula und Norwegia auch als Inseln dargestellt. Mehrere Fabelländer wie Iperboria (das Land der Hyperboreer), Arumphei auf der Psalter-Karte, d. h. das Land der Aremphäer usw. kommen auf mehreren dieser Karten als Halbinseln oder Inseln in den nördlichen Regionen vor; dagegen ist weder Grönland noch Finnland auf einer von ihnen angegeben.

Higdens Werk und die Geographia Universalis. In der äusseren Küstenform und der Gestalt der Inseln mehr an das Schema der Radkarten gebunden, ist die Weltkarte des Ranulph Higden (Textabbildung 3), die sein Werk Polychronicon (aus der ersten Hälfte des 14. Jahrhunderts) begleitete. Er legte um das Jahr 1299 das Ordensgelübde ab, war Mönch in der Sankt Werburg-Abtei in Chester und starb hochbetagt im Jahre 1363. Verschiedene Wiedergaben seiner Karte sind bekannt; aber sie verraten wenig Sinn für wirklichkeitstreue Darstellung. Skandinavia ist nach Asien ans Schwarze Meer verlegt, liegt dort mit dem Lande der Amazonen und der Massageten zusammen und hat im Norden Gothia (Schweden?). Inseln im Meere vor der Küste Nordeuropas sind Norwegia, Islandia, Witland (oder Wineland, usw.) mit „gens ydolatra" (götzendienerischem Volk), Tile (Thule) und Dacia (Dänemark) mit „gens bellicosa" (kriegerischem Volk) ungefähr am Nordpol. Trotz dieser Darstellung auf der Karte enthält das Polychronicon verschiedene Angaben über den Norden, die wohl auf eine gewisse Verbindung hindeuten oder ein Widerhall nordischer Schriftsteller sein können. Higden hat in grossem Umfang aus einem früheren Werke, der Geographia Universalis, abgeschrieben, einer Art geographischen Lexikons von einem unbekannten Verfasser des 13. Jahrhunderts, der sich haupt-

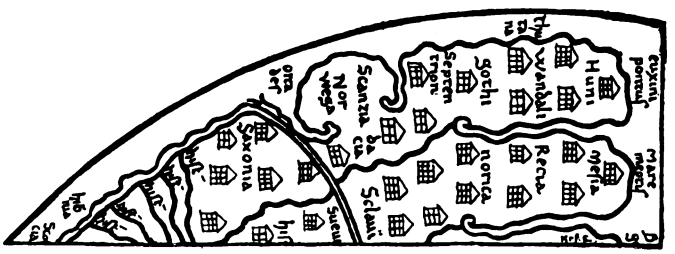


Abb. 2. Nordeuropa auf der Lambert-Karte, aus Gent (vor 1125).

sächlich auf ältere Autoren, besonders auf Isidor, stützt. Beide Werke sind so gut wie unberührt von der Kenntnis des Nordens, die sich schon bei König Alfred und bei Adam von Bremen bemerkbar macht, und zeigen, wie unwissend man selbst in Gelehrtenkreisen in verschiedener Hinsicht noch

Digitized by Google

immer über jene Regionen sein konnte. Die Geographia führt Gothia oder Nieder-Skythien als eine Provinz Europas an, verwechselt aber sichtlich Schweden (das Land der Göten) mit Ost-Germanien (dem Lande der Goten). Norwegen (Norwegia) war sehr gross, lag fern im Norden, war beinahe ganz vom Meere umflossen, grenzte an das Land der Goten (der Göten) und war von Gothia (Schweden) im Süden und Osten durch den Fluss Albia (Götaelf) getrennt. Die Einwohner leben mehr von Fischfang und Jagd als von Brot; Getreide ist dort der grossen Kälte wegen selten. Es gibt dort viele wilde Tiere, wie weisse Bären usw. Dort sind Quellen, die Häute, Holz und ähnliche Dinge in Stein verwandeln, dort ist Mitternachtsonne und entsprechende Dunkelheit im Winter. Korn, Wein und Oel gibt es dort nicht, wenn sie nicht eingeführt werden. Die Bewohner des Landes sind grosse, kräftige, schöne Leute und grosse Seeräuber. Dacia*) war in mehrere Inseln und Provinzen, die an Germania grenzten, eingeteilt. Seine Bewohner stammten von den Goten (den Göten? vgl. Jordanes I, 141) ab, waren zahlreich und von schönem Wuchs, wild und kriegerisch usw. Svecia (das Land der Sveer) wird auch erwähnt. Der Teil dieses Landes, der zwischen dem Königreich der Dänen und dem der Norweger lag, hiess Gothia. Svecia hatte das Baltische Meer im Osten und den Britannischen Ozean im Westen. Die Felsen und das Volk der Norweger im Norden, und die Dänen im Süden. Seine Bewohner haben reiche Weiden, Metalle und Silbergruben. Die Leute sind dort sehr stark und kriegerisch, sie beherrschten einstmals den grössten Teil Asiens und Europas.

Winlandia ist ein Land längs der Gebirge Norwegens nach Osten, an der Küste des Ozeans ausgedehnt; es ist nicht sehr fruchtbar, ausser an Gras und Wald; die Leute dort sind barbarisch, wild und hässlich und geben sich mit Zauberkünsten ab, deshalb bieten sie Wind feil und verkaufen ihn an diejenigen, die an ihren Küsten entlang segeln oder durch Windstille bei ihnen zurückgehalten werden. Sie wickeln Garnknäuel auf und knüpfen verschiedene Knoten hinein und sagen, dass sie drei oder mehr Knoten des Knäuels lösen sollen, je nach der Windstärke, die man haben will. Indem sie Künste mit diesen [den Knoten] durch ihr heidnisches Wesen machen, bringen sie die Dämonen in Bewegung und erregen grösseren oder geringeren Wind, je nachdem sie mehr oder weniger Knoten des Garnes lösen, und manchmal bringen sie solchen Wind zustande, dass die Unglücklichen, die auf so etwas vertrauen, durch ein gerechtes Urteil untergehen.

Es ist möglich, dass der Name Winlandia selbst eine Durcheinandermengung der Länder Finnland (d. h. Land der Finnen, Finnmarken) und Vinland ist, wenn auch die Beschreibung des Landes sich auf das erstere beziehen muss. Denkbar ist, dass ein Missverstehen des Namens ursprünglich die Veranlassung dazu gegeben hat, dass die Sage vom Windverkaufen mit ihm verbunden worden ist. Diese Anschauung hat sich erhalten, und noch Knud Leem [1767, S. 3] erzählt uns dieselbe Sage nach einer anonymen Reisebeschreibung aus dem nördlichen Norwegen. Ueber Island heisst es in der Geographia: „Yselandia ist die äusserste Region in Europa jenseits Norwegens gen Norden . . . . . Seine entfernteren Teile sind beständig vereist an der Küste des Weltmeeres nach Norden, wo das Meer bei der entsetzlichen Kälte zu Eis gefriert. Gen Osten hat es das obere Skythien, gen Süden Norwegen, gen Westen den Hibernischen Ozean . . . . . Es heisst Yselandia als Land des Eises, weil dort die Berge zu Eiseshärte zusammengefroren sein sollen. Dort findet man Kristalle. In jenem Striche gibt es auch sehr grosse und wilde weisse Bären, die das Eis mit ihren Krallen zerbrechen und grosse Löcher machen, durch die sie in das Wasser hinabtauchen und Fische unter dem Eise nehmen. Sie ziehen sie durch die erwähnten Löcher hinauf und tragen sie ans Ufer und leben davon. Die Erde ist unfruchtbar an Saaten, wenige Stellen ausgenommen. Daher lebt das Volk grösstenteils vom Ertrage des Fischfanges und der Jagd und von Fleisch. Schafe können dort der Kälte wegen nicht leben; daher schützen die Einwohner sich gegen die Kälte und bedecken ihre Glieder mit den Fellen der wilden Tiere, die sie auf der Jagd erlegen . . . . . Das Volk ist sehr korpulent, kräftig und sehr weiss (alba)."

In Higdens Polychronicon wird Gothia auch Nieder-Skythien genannt, aber unter den Provinzen Asiens aufgezählt, obschon gesagt wird, dass es in Europa liege; es hat im Norden Dacia und und das Nordmeer. In diesem Werke ist aber die geographische Verwirrung noch grösser geworden; wie bereits erwähnt, werden die Länder der Norweger zusammen mit den Insulae Fortunatae, Wyntlandia usw. als Inseln im äusseren Weltmeer beschrieben. Die mangelnde Uebereinstimmung zwischen dem Texte Higdens und seiner Karte gibt einen Einblick in die Tatsache, wie wenig Gewicht damals darauf gelegt wurde, dass die Karten der Wirklichkeit glichen; sie sind im wesentlichen nur graphische Schemas. Wahrscheinlich war Higdens Karte teilweise die Kopie einer älteren, und er hat gar nicht daran gedacht, dass es wünschenswert sei, sie in bessere Uebereinstimmung mit seinem Texte zu bringen.

Die Cottoniana-Karte. Eine ganz besondere Stellung nimmt unter den Karten des frühen Mittelalters die sogenannte „angelsächsische Weltkarte" oder die Cottoniana ein, die sich im Britischen Museum befindet. Ihr Alter ist unbestimmt; sie kann frühestens aus den letzten Jahren des 10. Jahrhunderts, vielleicht aber auch erst aus dem 12. Jahrhundert sein [vgl. K. Miller, III, 1895, S. 31]. Sie zeigt keine Uebereinstimmung mit dem Texte des Priscian (einer lateinischen Uebersetzung des Dionysios Periegetes) dem sie beigegeben ist. Viele der Namen können eher von Orosius stammen, auch ist eine grosse Aehnlichkeit mit Mela vorhanden und in gewisser Weise auch mit den bereits angeführten Karten aus dem Mittelalter, wenn auch die Darstellung des Nordens auf ihr anders ist als auf jenen. Aller Wahrscheinlichkeit nach liegt ihr eine ältere, vielleicht eine römische (?) Karte zugrunde. Namenformen wie Island, Norweci*) (Norwegia), Sleswic und Sclavi können an Adam von Bremen erinnern,

*) Der Name Dacia für Dänemark, der in den Schriften und auf den Karten des Mittelalters sehr häufig auftrat, ist durch Verwechslung des Namens der römischen Provinz an der Donau mit Dania entstanden.

*) Nero, das vor diesem Worte auf der Karte steht, ist durchgestrichen; es ist augenscheinlich ein Schreibfehler gewesen.

Digitized by Google

mögen aber auch älter sein. Diese Karte ist weniger schematisch als der ausgeprägte Radkartentypus, aber viel grössere Aehnlichkeit mit der Wirklichkeit hat auch sie nicht, obwohl z. B. die Gestalt Britanniens ein Streben nach dieser Richtung hin zeigen dürfte. Die Halbinsel, die den Namen Norweci (Norwegen) erhalten hat, ähnelt besonders Jütland, und der Name scheint

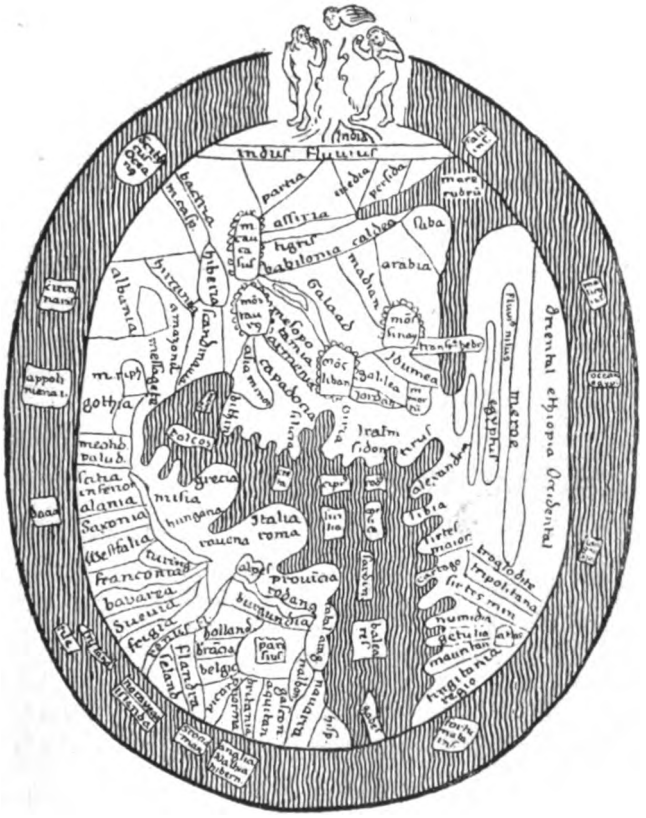


Abb. 3. Ranulph Higdens Weltkarte, in London (14. Jahrh.).

verkehrt angebracht zu sein. Er hätte wohl eher auf der nördlich davor liegenden langen Insel, welche die Namen Scridefinnas und Island erhalten hat, stehen müssen. Die Darstellung hat viel Aehnlichkeit mit der Karte des Edrisi, auf welcher Dänemark eine ähnliche Halbinsel und Norwegen eine ähnliche lange Insel bilden und im Osten Dänemarks zwei kleinere Inseln liegen, was ja auch entspricht. Die „Orcades Insule" haben auf der Cottoniana grossen Umfang erhalten, und Tylen (Thule) liegt im Nordwesten Britanniens, wie es nach Orosius sein sollte. Irgendeine besonders vermehrte Kenntnis des Nordens zeigt also auch diese Karte nicht und, mit dem Werke König Alfreds verglichen, steckt sie noch immer tief im finsteren Mittelalter.

Die Zonenkarten des Macrobius. Eine schematische Erddarstellung eigentümlicher Art, die das ganze Mittelalter hindurch allgemein verbreitet war, waren die schon erwähnten Zonenkarten, die von Macrobius stammen; sie sind mehr als mathematisch-geographische Karten aufzufassen. Die Erde wird rein schematisch in fünf Zonen eingeteilt: zwei bewohnbare, und zwar unsere gemässigte Zone und die unbekannte antipodische gemässigte Zone (auf der südlichen Halbkugel), und drei unbewohnbare, die heisse Zone mit dem Aequatormeere und die zwei gefrorenen Zonen, die nördliche und die südliche. Diese Vorstellungen drangen auch frühzeitig nach dem Norden und sind unter anderem im Königsspiegel zum Ausdruck gelangt, wenn dessen Verfasser auch der Ansicht war, dass das bewohnte Grönland wirklich in der gefrorenen Zone liege. Eine Zonenkarte ist auch aus Island aus dem 13. Jahrhundert bekannt. Eine andere Karte aus dem 14. Jahrhundert und eine Art Radkarte mit nur geographischen Namen ohne Küstenlinien aus dem 12. Jahrhundert finden sich neben einer kleinen Rad- und T-Karte auch in isländischen Handschriften. Sonst ist nichts davon bekannt, dass im Norden während des Mittelalters Karten gezeichnet worden sind. Eine rein schematische Rad- und T-Karte ist aus Lund aus der Zeit von 1159 bekannt [s. Björnbo, 1909, S. 189]. Aus dem 16. Jahrhundert stammt eine andere dänische Radkarte [s. Björnbo, 1909, S. 192], und aus Lübeck gibt Björnbo [1909, S. 193 fg.] zwei Professor Wieser gehörende Radkarten aus dem Jahre 1486 wieder, auf denen die Länder und Inseln des Nordens als runde Scheiben (mit Namen) in das äussere Weltmeer eingezeichnet sind.

Lichtbogen-Schweisseinrichtungen.

Mit 8 Abbildungen.

Die elektrische Lichtbogenschweissung ist ein Verfahren, bei dem die Verflüssigung des Metalls durch die Hitze des Lichtbogens erfolgt. Die Methode wird hauptsächlich zum Ausbessern fehlerhafter oder gebrochener Teile aus Grauguss, Stahlguss oder Schmiedeeisen, aber auch bei allen andern in der Praxis vorkommenden Metallen und Legierungen verwendet. Die Lichtbogenschweissung eignet sich ferner zur Verbindung von Schmiedestücken und starken Blechen sowie zur Herstellung von Längsnähten an Rohren in ähnlicher Weise wie die Autogenschweissung.

Die Schweissung wird nach zwei verschiedenen Methoden ausgeführt. Bei dem Verfahren von Bernardos wird zwischen dem Arbeitsstück als der einen Elektrode und einem Kohlenstab als der zweiten ein Lichtbogen gebildet, der das Werkstück sehr intensiv nach Art einer Stichflamme erwärmt und daher ähnlich wie die Flamme des autogenen Schweissbrenners wirkt. Das Material wird auf diese Weise an den zu verbindenden Kanten zum Schmelzen gebracht und fliesst ineinander. Dieses Verfahren ist beispielsweise zum Schweissen dünnwandiger Fässer in Gebrauch.

Ausserdem besteht noch eine andere Schweissmethode, die von Slavianoff herrührt. Sie unterscheidet sich von dem Bernardos-Verfahren dadurch, dass die bewegliche Elektrode nicht aus Kohle, sondern aus einem Stabe besteht, der aus dem gleichen Metall wie das Schweissstück ist und in der Hitze des Lichtbogens niederschmilzt.

Die Ausführung der Schweissung geschieht in der Weise, dass die zu verbindenden Kanten in einen Abstand von etwa 20—30 mm voneinander gebracht werden, und nunmehr um diese Schweissfuge herum eine Form aus Platten von Retortenkoks oder aus feingemahlenem Quarz gebildet wird, in die das abgeschmolzene Metall hin-

Digitized by Google

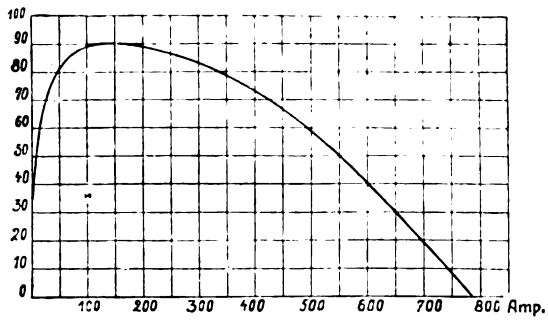


Abb. 1. Charakteristik der Schweissdynamo der A. E. G.

einfliesst und so die Verbindung zwischen den Kanten herstellt. Da der Lichtbogen zwischen dem Metallstabe und dem Schweissstücke Wärme im Ueberschuss entwickelt, so kann kaltes Metall in kleinen Stücken zugesetzt werden, wodurch an Strom gespart und eine Ueberhitzung vermieden wird.

Der Lichtbogen wird mit Hilfe von Gleichstrom erzeugt und beansprucht eine Spannung von etwa 55—65 Volt. Die Erzeugung der kräftigen Schweissströme von etwa 200 Amp. bei kleinen und bis zu 800 Amp. Stärke bei ganz grossen Stücken erfolgt mit Hilfe einer eigens für diesen Zweck von der Allgemeinen Elektrizitäts Gesellschaft durchgebildeten Querfelddynamo. Die Verwendung einer solchen Maschine ist deshalb empfehlenswert, weil es bei der Schweissarbeit unvermeidlich ist, dass sich die Länge und damit der Widerstand des Lichtbogens beständig verändert. Beim Ziehen des Lichtbogens besonders müssen Kohle- bzw. Metallelektrode mit dem Gussstück in Berührung gebracht werden, wobei dann Kurzschluss eintritt; anderseits erfolgt auch öfters ein plötzliches Zerreissen des Lichtbogens bei grösserer Entfernung vom Schweissstück. Die Stromentnahme ist also starken Aenderungen unterworfen.

Wird demnach der Schweissstrom einem Gleichstromnetze entnommen oder von einer Nebenschlussdynamo erzeugt, so schwankt die Stromstärke mit der Veränderung des Lichtbogenwiderstandes in weiten Grenzen und nimmt besonders bei Kurzschluss sehr hohe Werte an. Durch die hiermit verbundene ungleichmässige Wärmeentwickelung im Lichtbogen wird die Güte der Schweissung ungünstig beeinflusst. Vor allem aber wirken die unaufhörlich sich folgenden Kurzschlüsse so störend auf die stromerzeugende Maschine zurück, dass sich ein Betrieb nur unter Einschaltung von Vorschaltwiderständen aufrecht erhalten lässt, die sehr viel der erzeugten Energie nutzlos in Wärme umsetzen, also grosse Verluste mit sich bringen.

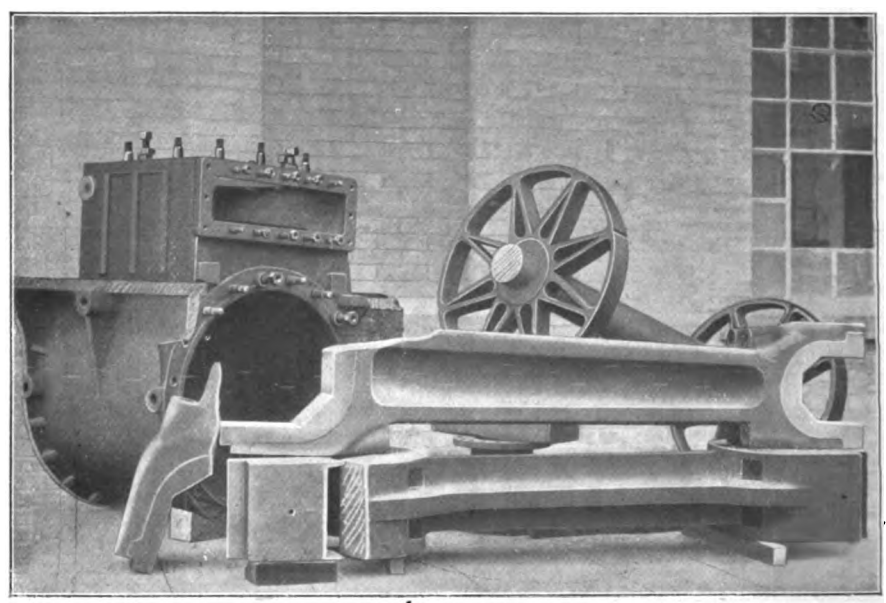


Abb. 3. Zylinder und Schubstangen von Dampfmaschinen vor der Ausbesserung.

Alle diese Schwierigkeiten werden bei Anwendung der AEG-Schweissdynamo vermieden. Diese Maschine weist eine eigenartige Charakteristik auf (Abb. 1). Die Maschine ist für eine Normalspannung von 65 Volt und für konstante Stromstärke gebaut. Bei Kurzschluss sinkt die Leistung ähnlich wie bei offenem Stromkreis fast auf Null; es findet also keine Energieentnahme statt und die Schweissdynamo ist entlastet. Ein besonderer Vorteil bei der Benutzung der Schweissdynamos besteht darin, dass der Lichtbogen viel stetiger gehalten werden kann als bei Benutzung gewöhnlicher Gleichstromquellen.

Eine komplette Schweissanlage zeigt die Abb. 2. Ein Umformeraggregat, bestehend aus Querfelddynamo und Antriebsmotor, erzeugt den Schweissstrom, der über eine Schalttafel an das Schweissstück geführt wird. Zu dessen Verbindung mit dem einen Pol dient die in der Abbildung sichtbare Klemmvorrichtung. An den anderen Pol wird der abschmelzende Metallstab gelegt. Seine Handhabung während der Schweissung

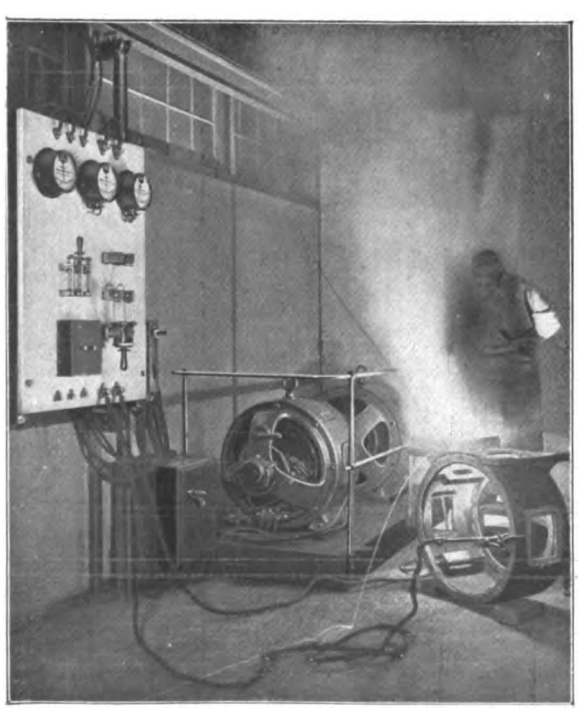


Abb. 2. Lichtbogen-Schweissanlage in Betrieb.

Digitized by Google

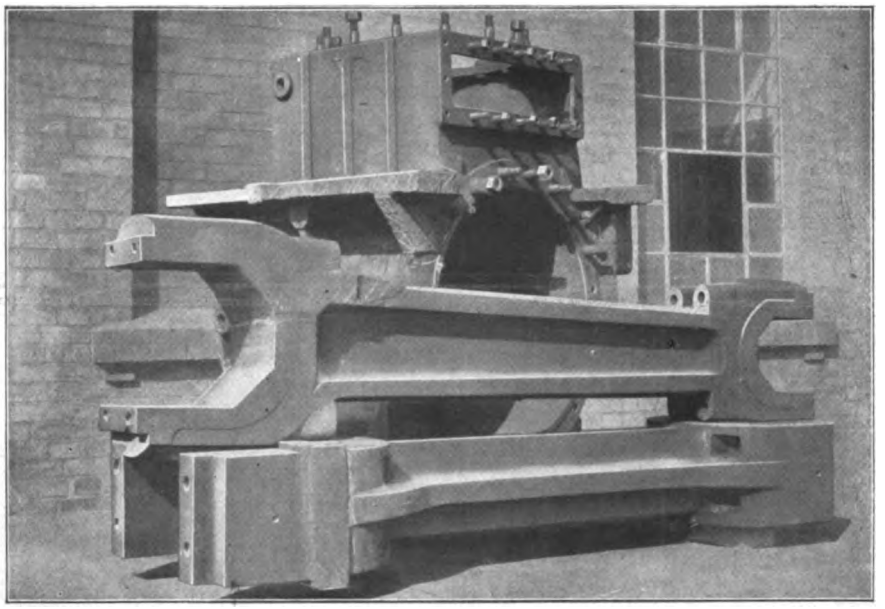


Abb. 4. Zylinder und Schubstangen von Dampfmaschinen mittels Lichtbogenschweissung angeschweisst.

geschieht mit Hilfe eines mit Griff versehenen Elektrodenhalters.

Abb. 2 veranschaulicht die Schweissanlage während des Betriebes. Gegen die starke Licht- und Wärmeentwickelung bei der Schweissung muss sich der Arbeiter durch Verhüllung des Gesichts und aller freiliegenden Hautteile schützen. In die Gesichtsmaske sind dunkle, blaue oder rote, Gläser eingesetzt. Wenn diese Vorsichtsmassregeln eingehalten werden, treten irgendwelche schädlichen Einwirkungen auf die Gesundheit der Schweissarbeiter erfahrungsgemäss nicht ein.

Die Abbildungen 3 und 4 zeigen die Ausbesserung grosser und komplizierter Gussstücke aus Stahlformguss, und zwar Abb. 3 die gebrochenen Teile vor der Ausbesserung, Abb. 4 dieselben Teile nach Ausführung der Schweissung. Man erkennt, dass sowohl an dem gebrochenen Dampfzylinder, wie auch an den Köpfen der mächtigen Dampfmaschinen-Schubstangen grosse, kompliziert geformte Partien durch neues Material ersetzt worden sind. Derartige Gussstücke werden behufs Vermeidung innerer Gussspannungen vor der Schweissung durch Holzkohlenfeuer gut vorgewärmt. Auch muss durch das Holzkohlenfeuer eine zu schnelle oder ungleichmässige Abkühlung der Teile nach der Schweissung verhindert werden.

Die folgenden Abbildungen lassen erkennen, dass das bei der Schweissung neu eingeführte Material in der gleichen Weise wie das alte bearbeitet werden kann. Abb. 5 und 6 zeigen Lokomotiv-Treibachsen mit Bruchstellen an den Laufflächen und den Felgen vor und nach Ausführung der Reparatur. Das überschüssige Material an der Schweissstelle lässt sich ohne Schwierigkeit beseitigen.

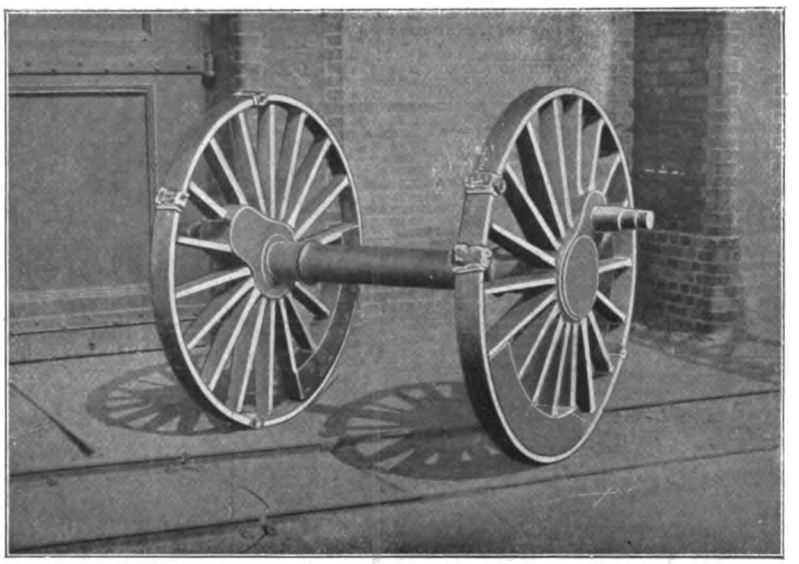


Abb. 6. Lokomotiv-Treibachsen nach der Ausbesserung.

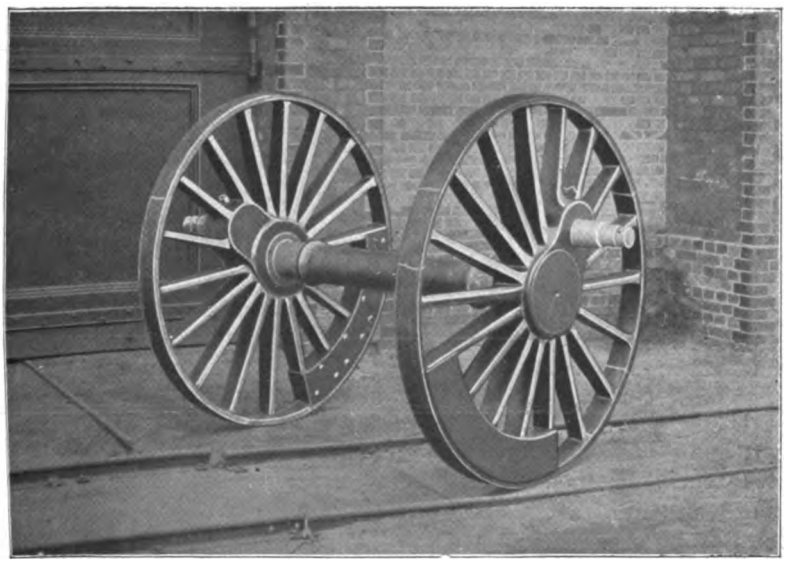


Abb. 5. Lokomotiv-Treibachsen vor der Ausbesserung.

Eine kleinere Ausbesserung an einer Schubstange veranschaulichen die Abbildungen 7 und 8. Ein bei der Bearbeitung ausgebrochenes Loch ist durch neues Material wieder ausgefüllt worden, und das Stück kann nunmehr nach Herstellung einer neuen Bohrung wieder verwendet werden.

In ähnlicher Weise dient das Verfahren zum Zuschweissen von Lunkern und zum Beseitigen von Schönheitsfehlern an Gussteilen. Ferner kann es benutzt werden, wenn sich beim Bohren von Löchern der Bohrer verlaufen hat; das entstandene Loch wird in solchen Fällen durch neu eingegossenes Material wieder geschlossen

Digitized by Google

Häufig muss diesen Ausbesserungen ein Fortschneiden der fehlerhaften Teile vorausgehen.

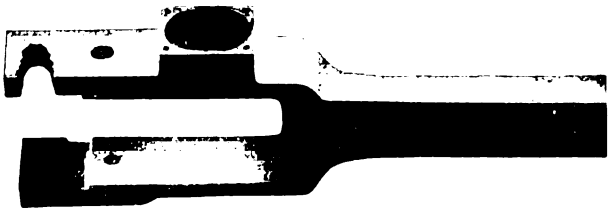


Abb. 7. Schubstange mit ausgebrochener Bohrung.

Abb. 8. Schubstange ausgebessert.

Statt durch Aufmeisseln oder Aufbohren kann dies auch mittels der Stichflamme des Lichtbogens, die eine schneidende Wirkung ausübt, erfolgen. Auch das Abschneiden verlorener Köpfe in Giessereien lässt sich nach dieser Methode vornehmen.

In ähnlicher Weise kann der Lichtbogen in Kesselschmieden und Schiffswerften dazu benutzt werden, um Löcher aus Blechen, z. B. Mannlöcher, auszuschneiden. Es empfiehlt sich die Anwendung dieser Methode dem teueren autogenen Schweissverfahren gegenüber in all den Fällen, in denen eine glatte Schnittfläche nicht erforderlich ist.

Die folgende Tabelle enthält nähere Angaben über die drei von der AEG ausgeführten Schweissdynamo-Typen für Lichtbogenschweissung.

Type	Leistung KW	Umdrehungen pro Min.	Spannung Volt	Stromstärke Ampere	Gewicht kg
REG 121	13	1450	65	200	500
REG 651	30	725	65	460	1250
REG 1001	52	585	65	800	2175

Neues Krankentransport-Automobil.

Mit 1 Abbildung.

Trotz der Ueberfülle dessen, was man bei der letzten Automobilausstellung in den Ausstellungshallen des Berliner Zoo zu Gesicht bekam, und der dadurch erzeugten Schwierigkeit, seine Aufmerksamkeit einem bestimmten Ausstellungsobjekt besonders zuzuwenden, verstand es doch eine ausgestellte Neue Krankentransport-Cyklonette (Cyklon Maschinenfabrik m. b. H., Berlin), vielfach das Interesse für sich in Anspruch zu nehmen. Sie ist erbaut nach den Angaben von Dr. E. Joseph, Leiter des Krankentransportes des Verbandes für erste Hilfe in Berlin, und stellt sich auf den ersten Blick als eine jener zierlichen Automobilfahrzeuge dar, die unter dem Namen „Cyclonette" bereits bekannt sind. Die Länge des Wagens ist 4,10 m, die Breite 1,42 m, die Höhe 1,65 m, die Spurweite 1,25 m und der Radabstand 2,71 m. Sein Gewicht ohne Tragbahre beträgt 348 kg. Dass das Automobil schon seit längerer Zeit zum Krankentransport verwendet wird, ist bekannt; wo es nur einigermassen möglich ist, d. h. wo die Geldmittel die Anschaffung und die Erhaltung eines Automobils ermöglichen, geschieht es, da es gegen den von Pferden gezogenen Krankenwagen grosse Vorteile bietet. Wir sehen daher, dass in grösseren Städten, in Rettungsstationen, in Krankenhäusern, aber auch im Heeresdienst der Automobilkrankenwagen sehr häufig allen andern zu gleichem Zweck in den Dienst gestellten Transportmitteln vorgezogen wird, und wir glauben, dass in Zukunft seine Verwendung sich noch immer steigern wird.

Im Heeressanitätswesen spielt das Krankenauto heute bereits eine hervorragende Rolle, und besonders während und nach der Schlacht würde es in volle Geltung kommen. Die bei weitem grössere Leistungsfähigkeit im Ueberführen der Verwundeten vom Schlachtfeld ins Feldlazarett die Möglichkeit, den Wagen sehr rasch überallhin dirigieren zu können, wo man seiner voraussichtlich bedürfen wird, werden ohne Zweifel bald dahin führen, dass das Pferdegespann beim Kranken- und Verwundeten-Transport in der Armee vollständig vom Auto verdrängt werden wird.

Was bisher im privaten Verkehr die Anschaffung von Krankenautomobilen erschwerte, waren die relativ hohen Anschaffungskosten, an denen oft mancher gute Wille und Vorsatz scheiterte. Auch diesem Uebelstand will die „Cyclonette" abhelfen, da sie nur den dritten oder gar den vierten Teil des Preises für ein grosses Krankenautomobil kosten soll. Im ganzen ist sie ein Fahrzeug von grosser Einfachheit, Betriebssicherheit und Leistungsfähigkeit. Insbesondere verleiht ihr das Fehlen des Differentialgetriebes ein nicht zu verkennendes Uebergewicht über andere Wagenkonstruktionen; denn das Differential verursacht häufig wiederkehrende kostspielige Reparaturen und Erneuerungen. Ausserdem wird durch den der „Cyclonette" eigentümlichen Vorderantrieb das gefährliche Schleudern auf nassen und daher schlüpfrigen Strassen vermieden, da das Vorderrad die Hinterräder, selbst wenn diese ins Gleiten kommen, sofort wieder in die Fahrtrichtung zieht. Durch den Antrieb des Lenkrades fallen beim Lenken die seitlichen Beanspruchungen fort, während bei vierrädrigem Wagen in Kurven ausserordentliche Seitendrücke entstehen. Der unmittelbar hinter dem Motor gelagerte Oberflächenvergaser dient gleichzeitig als Benzinbehälter. Die Leistungsfähigkeit der Fahrzeuge ist relativ gross; die zweizylindrige „Cyclonette" fährt mit zwei bis drei Personen bis zu 50 km in der Stunde, wobei Steigungen mit Leichtigkeit genommen werden. Schlechte Wege, besonders Sandwege, werden von der „Cyclonette" besser gefahren wie von starken vierrädrigen Motorwagen. Was aber die „Cyclonette" für Krankentransport besonders geeignet erscheinen lässt, ist, dass sich unterhalb der Karosserie nicht der geringste Mechanismus befindet, da der ganze Motor über dem Vorderrad gelagert ist, von wo aus er seine Kraft auf dieses überträgt, während bei andern

Digitized by Google

Automobilen der Raum unterhalb der Karosserie mit vielen rotierenden Maschinenteilen ausgestattet ist. Bei der „Cyclonette" laufen die Hinterräder leer, während bei andern Automobilen die Hinterräder von dem vorn befindlichen Motor aus angetrieben werden. Der Kranke hört also während der Beförderung auf der „Cyclonette" kein Rasseln von rotierenden Maschinenteilen, noch spürt er etwas davon. Da das Fahrzeug sehr niedrig ist, wird dementsprechend der Kranke auch niedrig gelagert, das Fahren verursacht also, von der guten Federung abgesehen, weniger Schwankungen und Erschütterungen als in einem grossen Wagen, in welchem die Karosserie, namentlich bei grösseren Geschwindigkeiten erheblichen Schwankungen ausgesetzt ist. Da alle komplizierten Einrichtungen fehlen, wie Cardan, Differential, Wasserkühlung, Spritzvergaser, Ventilator usw., fehlt auch eine Quelle von Betriebs- und Unterhaltungskosten und eine Quelle häufiger Reparaturen

Die zur Aufnahme des Kranken bestimmte Karosserie besteht aus dem Tragboden mit Verdeck und der Tragbahre; der Tragboden steht 35 cm über dem Erdboden. Der Rahmen ist durch drei mittels Schrauben befestigte Querleisten verbunden. Auf diesem ruht eine Holzplatte mit zwei Laufschienen, auf welche die mit Rollen versehene Tragbahre geschoben wird. Die Tragbahre ist, um ein Hin- und Herrollen zu vermeiden, an den beiden Längsseiten in der Mitte durch zwei starke Zugfedern am Tragboden befestigt. Tragboden wie alles Zubehör sind mit widerstandsfähigem Emaillelack überzogen und können gut desinfiziert werden. Zum Schutz des Kranken gegen Wind und Wetter dient ein mit wasserdichtem Segeltuch überspanntes Gestell, das nach allen Seiten fest verschliessbar ist. In dem Ueberzug befinden sich zwei Fenster, von denen sich das vordere hinaufschieben lässt, damit sich der Fahrer resp. Fahrbegleiter während der Fahrt mit dem Kranken verständigen bzw. ihn beobachten kann. Das Segeltuch des Verdeckes lässt sich leicht abnehmen und ebenso wie die Trage desinfizieren.

Automobil-Cyclonette für den Krankentransport.

Die Bahre ist die gleiche wie die seit Jahren vom Verband für erste Hilfe in seinen Wagen geführte, die sich in der Praxis bewährt hat. Sie ist aus Stahlrohr gefertigt, hat verstellbares Kopfteil und Seitenteile, die dem Insassen genügende Sicherheit gegen etwaiges Schleudern gewähren.

Die Verladung der Trage auf die „Cyclonette" erfolgt von rückwärts. An der Rückseite unter dem Podium befindet sich ein vollkommener Verbandkasten. Soll der Rettungskasten reich und reichhaltig ausgestattet sein, so bietet der Raum unter dem Führersitz Platz hierfür.

—n—

Der Schriftunterricht.

Mit 5 Abbildungen.

Wenn nicht alle Zeichen trügen, stehen wir vor einer Reform des Schriftunterrichts. So werden seit einigen Jahren an den preussischen Zeichenlehrer-Seminaren Schriftübungen gepflegt, und erst kürzlich hat der Kultusminister auch einen Schriftkursus für Berliner Lehrer eingerichtet. Damit ist ein Anfang gemacht, der sehr bald weitere Folgen haben wird. Es ist daher notwendig, dass sich die Lehrerschaft über neue Ziele und Wege des Schulunterrichts informiere. Da erscheint denn jetzt zur rechten Zeit, um der Lehrerschaft eine geeignete Handhabe zu bieten, im Verlage von Heintze & Blanckertz zu Berlin NO. 43, zum Preise von 2 Mk., eine von H. Grothmann verfasste illustrierte Abhandlung: Normalduktus. Natürliche Handschrift. Dekorative Schrift.

Der Verfasser trug einen Teil des Inhalts auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Zeichenlehrer Pfingsten 1911 in Hannover vor.

Digitized by Google

Sein Referat wurde dort mit grossem Beifall aufgenommen, und es wurde beschlossen, dasselbe den Unterrichtsbehörden einzureichen. Zu diesem Zwecke hat der Verfasser seinen Vortrag erweitert und umgearbeitet.

Wir zweifeln nicht daran, dass die vorliegende Abhandlung einem wirklichen Bedürfnis entspricht und somit zeitgemäss ist. An sich ist der Schriftunterricht einer Reform bedürftig, darüber sind sich die massgebenden Persönlichkeiten völlig einig und die Schule wird zu den vielen schwebenden Fragen dieses Lehrgegenstandes Stellung nehmen müssen. Wir müssen unsere Ansicht über eine „schöne" Schrift gründlich revidieren, wenn wir in der Schule wieder flotte und natürliche Handschriften heranbilden wollen. Es handelt sich dabei um eine Forderung des kunsterzieherischen Prinzips, wovon aber nicht nur die dekorative Schrift, sondern ebenso sehr die Umgangsschrift betroffen wird. Ausserdem aber wird niemand die ausserordentlich wichtige, praktische Seite der angeregten Sache verkennen.

Von besonderem Interesse sind für unsern Leserkreis folgende Ausführungen Grothmanns über die Verwendung der dekorativen Schrift:

Für alle dekorativen Uebungen gilt der Grundsatz, nur wirkliche Gegenstände des Gebrauchs, die auch ohne Schmuck ihren praktischen Zweck erfüllen, zu dekorieren; abstrakte Ornamentierungsübungen für eingebildete Zwecke sind sinnlos und entbehren jedes natürlichen inneren Antriebes. Für die Schuljugend kämen demnach nur Spielgeräte und Schulhefte in Betracht, für die dekorative Schrift insbesondere also fast ausschliesslich nur die letzteren; aber diese bieten der Uebung gerade Spielraum und Gelegenheit genug. Man hat dies in Amerika früher als bei uns eingesehen. Bereits in Prangs künstlerischer Erziehung finden wir dafür Beispiele, und The School-Arts-Book (Monatshefte der Davis Press, Worcester, Mass., herausgegeben von Henry Turner Bailey) bringt ständig Anregungen und Unterrichtsergebnisse dieser Art.

Auf dem zweiten internationalen Kongress für Zeichen- und Kunstunterricht in Bern 1904 sahen wir schöne Originalarbeiten aus amerikanischen Schulen, die in Deutschland bis jetzt leider wenig Nachahmung gefunden haben. Nur in sächsischen Schulen, die überhaupt für das Dekorative mehr Interesse bekunden als z. B. die preussischen, sind seitdem erfolgreiche Versuche auf diesem Gebiete gemacht worden; die Ergebnisse fanden auf dem dritten internationalen Kongress für Zeichen- und Kunstunterricht in London 1908 aufrichtige Anerkennung, soweit sie in der Unmenge des Ausgestellten überhaupt beachtet worden sind. Auch in München, wohl auf Dr. Kerschensteiners Anregung, werden an Volksschulen ähnliche Uebungen veranstaltet.

Während der Drucklegung dieser Arbeit kommt mir Dr. Ernst Webers (München) „Angewandtes Zeichnen" [B. G. Teubner, Leipzig] zu Gesicht, in welchem auch vom künstlerischen Schmuck der Heftumschläge die Rede ist. Weber denkt dabei allerdings in erster Linie an eine Dekoration mehr zeichnerischer (und farbiger) Art und weniger an Schrift. Aber was er vom dekorativen Zeichnen sagt, können wir ohne weiteres auf die Schrift ausdehnen: „Ich erblicke in dem inneren und äusseren Schmuck der Schülerhefte das natürlichste Uebungsfeld für dekoratives Zeichnen, sofern die Leistungen wirklich ein Erzeugnis kindlicher Selbsttätigkeit und nicht blosser Abklatsch eines klassischen Vorbildes oder mechanische Nachbildung einer vom Lehrer gegebenen Schablone sein sollen..." Wie gesagt, in Preussen hat man bis jetzt kein rechtes Interesse für den Schmuck der Schulhefte gezeigt, und ich darf wohl annehmen, dass man in unserm „nüchternen" Norden in dieser Sache nur dann auf einigen Erfolg rechnen darf, wenn man zunächst von der im engeren Sinne zeichnerischen Dekoration absieht und sich auf die Schrift beschränkt und allenfalls von solchen ornamentalen Zutaten sparsamen Gebrauch macht, die sich mit dem Schreibgerät herstellen lassen. Auf Farbe braucht dabei nicht verzichtet zu werden. Als Papier eignen sich starke Packpapiere wegen ihrer angenehmen neutralen Färbung und ihres Korns am besten, welche Eigenschaften für jede Dekoration die denkbar schönste Folie abgeben.

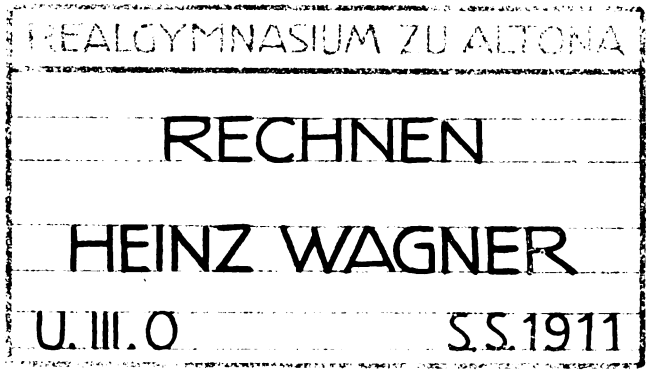
Hier ist der Ort, einmal über die Schreibhefte einiges zu sagen. Sie entsprechen im allgemeinen nicht unsern Anforderungen. Am unangenehmsten an ihnen ist die oft geradezu augenbeleidigende Liniierung mit viel zu starken, noch dazu blauen oder roten Strichen. Müssen sie durchaus liniiert sein, so möchten die Linien doch ganz unauffällig, etwa als Wasserstriche, auftreten. Die vorgedruckte Randlinie sollte ganz fehlen; soll sie ein dekorativer Bestandteil der Schriftseite sein, so muss sie vom Schreiber selbst hergestellt werden; denn wenn ein Heft einen einheitlichen Eindruck machen soll, so muss alles an ihm Hand-

Schnurzug, zu schreiben mit Quell-Lyd oder breiter Redisfeder.

Bandzug, geschrieben mit To-Feder.

Digitized by Google

arbeit sein, selbst das Beschneiden und Einheften. — Man wird diese Forderung übertrieben finden und besonders auch mit dem Hinweis auf Mangel an Zeit für solche Dinge und die Ungeschicklichkeit der Kinder abtun, obwohl weder der eine noch der andere Grund stichhaltig ist. Man bedenke, dass ein hervorragend erziehliches Moment in der Betonung des Aeusseren eines Schriftstückes liegt!

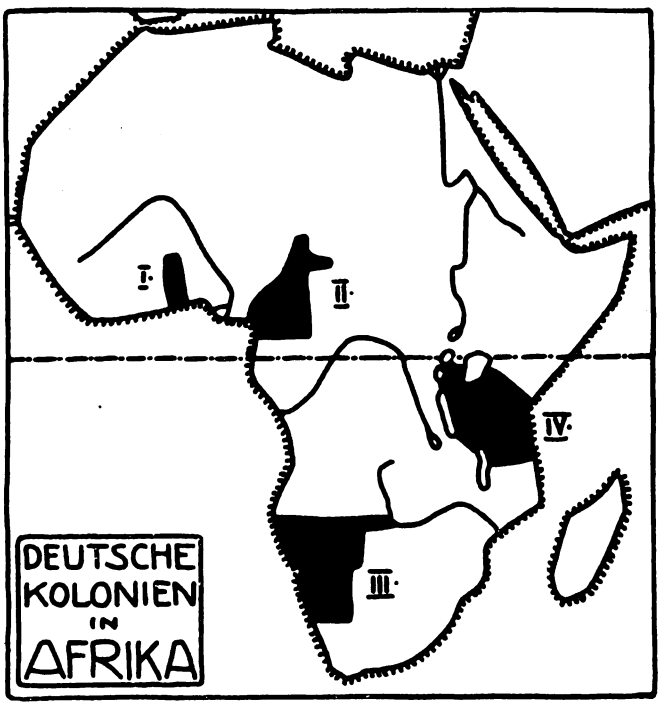


Etikette, geschrieben mit Quell-Lyd.

Muss die Sorgfalt im Aeusseren nicht dem inneren Gehalt zugute kommen? Der Verfasser kannte vor Jahren einen jungen Oberlehrer von vielseitiger und tiefer Bildung. Dieser schrieb alle wissenschaftlichen Arbeiten und Präparationen für den Unterricht — täglich viele Seiten! — in selbstgebundene Hefte ohne Linienvordruck; aber jede Schriftseite sah geradezu monumental aus, und man konnte sich beim Anblick dieser Hefte des Eindrucks nicht erwehren: Der Mann weiss, was er will. Und er hatte Freude an seinen Handschriften, ohne auch nur den geringsten Sport damit zu treiben!

erziehung, die mit dem Anbringen und Besprechen von einigen Bildern an den Schulwänden nicht abgetan ist. — — —

Die Abhandlung Grothmanns stellt unseres Wissens den ersten Versuch dar, die Prinzipien namhafter Kunstlehrer und Schriftkenner, die naturgemäss bisher nur von dem kunstgewerb-



Skizze, auszuführen mit breiter und schmaler Redisfeder.

lichen Fachunterricht ausgenutzt werden konnten, auf den Schriftunterricht in den allgemeinbildenden und den Fortbildungsschulen anzuwenden.

Türschild für Klassenzimmer, geschrieben mit der To-Feder.

Also nochmals: Mehr Pflege der Schreibhefte! — Aber nicht nur diese kommen für die dekorative Schrift in Betracht; man soll über ihnen die vielfachen andern Gelegenheiten, die die Schule und vor allem auch das Haus bieten, nicht vergessen. Da gibt es Stundenpläne, Namen unter Kleiderhaken, Türschilder, gelegentlich auch mal Besuchs- und Tischkarten u. v. a. zu schreiben. Alle diese Dinge liegen innerhalb der sog. Kunst-

Dazu bedurfte es allerdings eines Mannes, der sowohl künstlerisch als pädagogisch hinlänglich gebildet und erfahren ist. Dass der Verfasser diesen Ansprüchen entspricht, dürfte der Erfolg seines Buches „Das Zeichnen an den allgemeinbildenden Schulen" und „Die Erziehung des Auges", sowie vieler Aufsätze, deren Mehrzahl in der von ihm geleiteten Zeitschrift: „Schauen und Schaffen" veröffentlicht sind, bewiesen haben.

Photographie.

In seiner Heimatstadt Reichenberg in Böhmen führte, wie die »Zentralzeitung für Optik und Mechanik« berichtet, Herr Ludwig Tschörner, Lehrer an der Graphischen Lehranstalt in Wien, seinen von ihm erfundenen, sinnreich konstruierten Phototelegraph vor. Die gelungenen Versuche wurden auf einer etwa 500 km langen, durch Nordböhmen führenden Telegraphenleitungsschleife vorgenommen. Bei Tschörners Apparat wird die Photographie als Halbtonbild durch den Geber automatisch in telegraphische Punkte und Striche zerlegt und als Stromstösse verschiedener Dauer in die Leitung gesandt. Am Empfänger erzeugen diese Strom-

Digitized by Google

stösse auf einer lichtempfindlichen Schicht punktförmige Lichteindrücke verschiedener Dauer, so dass nach der Entwicklung das Bild als Autotypie, das heisst als ein Bild, bei dem die Tonwerte des Originals durch verschieden grosse Punkte ausgedrückt sind, wiedergegeben wird. Das telegraphierte Bild kann durch einfache Umschaltung als positives oder negatives Bild erhalten werden. In letzterem Falle kann es direkt auf lichtempfindlich gemachtes Metall kopiert, geätzt und als Klischee für Zeitungen u. dgl. verwendet werden. Legt man in den Empfänger eine nach bekanntem Verfahren lichtempfindlich präparierte Metallplatte ein und lässt die telegraphierten Lichtzeichen darauf einwirken, so erzielt man nach entsprechender Behandlung der Metallplatte direkt ein druckfähiges Klischee. Die beiden vorgeführten Modellapparate zeichnen sich durch grosse Einfachheit aus und ermöglichen die telegraphische Bildübertragung auf beliebige Entfernung, da hierzu jede gewöhnliche Telephon- und Telegraphen-, auch Eisendraht- und Kabelleitung, sowie auch die Funkentelegraphie verwendet werden kann.

Verkehrswesen.

Schnellbahnbetrieb mittels Schraubengewindes. Vor der Jahresversammlung der Britischen Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften im September hielt ein Erfinder, W. Y. Lewis, einen Vortrag über eine neue, von ihm ersonnene Schnellbahn. Er will mit seiner Erfindung besonders den Kraftbedarf verringern, der zur Beschleunigung der anfahrenden Züge nötig ist, und entsprechend auch die Kraft zurückgewinnen, die bei der Verzögerung vor dem Anhalten verzehrt wird. Abgesehen von dem hohen Kraftbedarf hat das häufige Halten, wie es bei städtischen und Vorortbahnen nicht zu vermeiden ist, noch den Nachteil, die Reisegeschwindigkeit stark herabzusetzen, und diesem Mangel kann durch Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit nicht abgeholfen werden, weil die kurzen Entfernungen zwischen den Haltestellen die Erreichung grösserer Höchstgeschwindigkeiten unmöglich machen und die Bequemlichkeit und Sicherheit der Reisenden die Einführung höherer Beschleunigungen verbietet. Lewis will deshalb das Anhalten ganz verbieten und ein sich stetig bewegendes Fahrzeug benutzen. Dieser Gedanke ist an sich nicht neu; er liegt auch den sogen. Stufenbahnen und den paternosterwerkartigen Aufzügen zugrunde, die sich ohne Anhalten bewegen; neu scheint aber die Art seiner Durchführung zu sein. Im Gleis soll nämlich eine Schraube von etwa 60 cm Durchmesser verlegt werden, die in gewissen Abständen von Motoren angetrieben wird. An der Schraube sitzen die Fahrzeuge derart, dass sie infolge der Drehung der Schraube vorwärts bewegt werden. Die Steighöhe der Schraube ist veränderlich. Während sie auf der freien Strecke sehr gross ist und die Wagen infolgedessen mit grosser Geschwindigkeit befördert werden, nimmt sie an den Haltestellen allmählich so weit ab, dass die Geschwindigkeit der Wagen auf etwa 5 km in der Stunde herabgemindert wird. Bei so langsamer Fahrt soll es den Reisenden keine Schwierigkeit machen, auf- oder abzusteigen. (Damen und Kinder? Reisende mit Handgepäck?) Es bedarf also zum Anhalten keiner Bremse und, da die Schraube zugleich den Abstand der Wagen voneinander regelt, keiner Signaleinrichtungen. Zusammenstösse durch Auffahren von in gleicher Fahrtrichtung sich bewegenden Zügen sind ausgeschlossen. In Ipswich befindet sich bereits seit längerer Zeit eine Versuchsanlage im Gange, die die Durchführbarkeit des Lewisschen Gedankens bewiesen haben soll. Neben den vielen Schwierigkeiten, die bei Zahnstangenbahnen bestehen, tritt bei der Schraubenbahn noch die weitere Schwierigkeit hinzu, dass die lösbar miteinander verbundenen Teile der Schraube sich nicht nur mit vollständig gleicher Geschwindigkeit drehen, sondern auch mit ihren Schraubengewinden so aneinanderstossen müssen, dass die Führungsteile der Wagen ohne Stoss aus dem Gewinde an dem einen Schraubenteil auf dasjenige am anstossenden Stück übergehen. Da ferner die Reisenden im Fahren aus- und einsteigen und jeder hierzu einer gewissen Zeit bedarf, so kann an jeder Stelle des Bahnsteigs nur ein Reisender den Zug verlassen oder ihn betreten, bei starkem Verkehr müssen also die Bahnsteige augenscheinlich sehr lang werden, und die Reisenden müssen sich in erheblichen Abständen voneinander aufstellen. Immerhin verdient der Lewissche Gedanke ebenso viel Beachtung wie manche andere Vorschläge, die in der letzten Zeit gemacht worden sind und die die Fachpresse lebhaft beschäftigt haben. (Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverw.)

Wasserversorgung.

Die Wasserversorgung des alten Berlin. Wenn die Wasserversorgung Berlins bei der Trockenheit Sorgen bereitet, so ist es ganz interessant, sich die Wasserverhältnisse Berlins in früheren Jahrhunderten vor Augen zu führen, als es noch keine Wasserleitung in Berlin gab. Das erste Wasserwerk Berlins ist erst 1856 in Betrieb gesetzt worden; bis dahin war die Stadt, die damals schon eine halbe Million Einwohner hatte, auf die Hof- und Strassenbrunnen angewiesen. Solcher Brunnen gab es einige jedenfalls schon in ältester Zeit. Das Berliner Stadtbuch ordnet bereits an, dass die Strassenbrunnen in gutem Stand gehalten werden sollen, aber auch, dass diejenigen, die Wasser von einem Brunnen ausserhalb ihres Bezirkes entnehmen, zur Unterhaltung dieses Brunnens beitragen müssen. Es waren also die Brunnen nur bestimmten Häusern zur Benutzung zugewiesen. Bis vor 250 Jahren war die Zahl der Brunnen beschränkt. Die „Brunnen- und Gassenordnung" des Grossen Kurfürsten vom 14. August 1660 führt in Berlin 36, in Cöln 15 Strassenbrunnen an, daneben 379 Hofbrunnen. Es waren durchweg Ziehbrunnen, deren Instandhaltung mit Androhung strenger Strafen durchgesetzt werden musste. Auf die Verunreinigung eines Brunnens gab es noch zu Beginn des 18. Jahrhunderts Pranger und Halseisen, während der Denunziant belohnt wurde. Erst seit 1709 wurden die Ventilbrunnen eingeführt und seitdem die Zahl der Strassenbrunnen vermehrt, so dass 1715 bereits 242 vorhanden waren. Aber auch jetzt noch wurde u. a. den Hausfrauen und Mägden Gefängnisstrafe angedroht, wenn sie Wäsche am Brunnen wuschen oder unreines Zeug und Gefässe dort ausspülten. Im Jahre 1817 betrug die Zahl der Strassenbrunnen schon 554 und 1846 waren 736 vorhanden, während 1882 deren 1300 bestanden. Natürlich mussten diese Brunnen auch im Falle von Feuersgefahr zur Wasserversorgung dienen, wenn man nicht aus der Spree schöpfen konnte; es war deshalb schon im 16. Jahrhundert angeordnet worden, dass bei den Strassenbrunnen jederzeit gefüllte Wassertonnen bereit stehen mussten, die bei Feuerruf auf Schlittenkufen gesetzt und zur Brandstelle gezogen wurden. An diesen Verhältnissen hat sich in Berlin bis zur Anlage der Wasserleitung kaum etwas geändert. (Zentralblatt für Wasserbau und Wasserwirtschaft.)

*

Neuer Erfolg der Wünschelrute. Ueber einen überraschenden Erfolg der Wünschelrute wird, wie wir der Zeitschrift „Das Wasser" entnehmen, aus Berge bei Anröchte berichtet. Dort plant der Gutsbesitzer Albersmeier nach Fertigstellung seiner neuen, etwa 75 000 Mk. kostenden, nach den Entwürfen des Westfälischen Bauernvereins errichteten Hofgebäude die Anlage eines Brunnens auf einem Gelände, das nach Annahme der Ortseingesessenen überhaupt kein Wasser enthält. Ein „Quellenfinder" bestimmte nun mittels der Wünschelrute, eines besonders gebogenen Haselnusszweiges, eine Stelle, wo man auf eine Quelle stossen würde. Das Bohren wurde an der bezeichneten Stelle mittels einer Bohrmaschine vorgenommen. Nach langem Bohren durch felsiges Gestein brach in einer Tiefe von 60 Metern der Bohrer ab. Nach tagelangem Bemühen konnte die ausserordentlich schwierige Arbeit fortgesetzt werden. In einer Tiefe von 70 Metern erschien die Arbeit fruchtlos; doch der „Quellenfinder" behauptete nochmals mit aller Bestimmtheit, man werde auf eine Wasserader stossen. Und siehe da, nach nochmaligem eifrigen Bemühen stiess man in einer Tiefe von 78 Metern auf eine starke, wasserreiche Quelle, die nach mehrtägigen Pumpversuchen mit einem Deutzer Benzolmotor nicht versiegt,

Digitized by Google

sondern in einer Minute 30—40 Liter ausgezeichnet klares Trinkwasser liefert. Man nimmt an, dass es dieselbe Wasserader ist, die an der Landstrasse am Hellweg als Osterpoth zutage tritt und Westernkotten als Bach durchfliesst.

Technische Hochschule und Schulen.

Königliche Technische Hochschule zu Berlin. Dem Privatdozenten Major z. D., Doktor der technischen Wissenschaften von Parseval ist in Anerkennung seiner wissenschaftlichen Leistungen das Prädikat „Professor" verliehen worden.

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

Die nächste Versammlung, **Damenabend**, findet statt am Donnerstag, dem 7. Dezember 1911, abends 8 Uhr, pünktlich, im „Papierhaus", Berlin SW., Dessauer Strasse 2, Quergebäude, 2 Treppen links.

Tagesordnung:

Vortrag des Herrn Ingenieur-Chemikers Paul Straumer-Barkhausen: **„Zeugdruckerei in ihren Beziehungen zu Kunst, Kultur und Wirtschaft."** Mit Demonstrationen, Lichtbildern und einer Ausstellung.

In der Ausstellung werden gezeigt werden: Drucke nach Entwürfen von Hermann Münchhausen-Berlin, Textilarbeiten von Fleuron und Jersy Hösel, Grunewald; Drucke von Schlieper & Baum, Elberfeld; Gebr. Elbers in Hagen; Morris in London; Emil Zündel in Moskau; Stoffe der Vereinigten Werkstätten für Kunst und Handwerk (u. a. Professor Bruno Paul, Orlik, Weiss) und der Deutschen Werkstätten für Handwerkskunst (Prof. Riemerschmidt); Musterkarten und Drucke aus der Praxis von Friedr. Bayer & Co., Elberfeld; Leopold Casella, Frankfurt a. M.; Badische Anilin- und Soda-Fabrik, Ludwigshafen, Farbenunterscheidungslampe der A. E. G.

In der Versammlung am 16. November 1911 sind zur Aufnahme angemeldet:

1. Herr Emil Uhlmann, Maschinenfabrik, Berlin SO., Eisenbahnstrasse 46 47.
2. Herr Max Barth, Zivilingenieur, Steglitz, Schützenstrasse 1.

In derselben Versammlung sind aufgenommen:

1. Herr Direktor Georg Max Franke, Charlottenburg, Dahlmannstrasse 29.
2. Herr Johannes Baller, Steglitz, Albrechtstr. 18.
3. Herr Josef Appelt, Baumeister, Berlin W., Martin-Luther-Strasse 30.

Das 73. **Stiftungsfest** wird am 20. Januar 1912 in gewohnter Weise durch Abendessen und Ball in den Räumen der „Gesellschaft der Freunde", Berlin W., Potsdamer Strasse 9, gefeiert werden.

Technischer Fragekasten.

R. D. O. Welche Firma liefert Massenartikel aus Aluminium-Nickel?

BÜCHERSCHAU

Theorie und Praxis der Gross-Gasindustrie von Rudolf Mewes, Ingenieur und Physiker. Mit zahlreichen Abbildungen, Diagrammen und Tabellen. I. Band, erste Hälfte. Leipzig. Verlag von Ludwig Degener.

Unsere Zeit hat aus der früheren Gasindustrie eine Grossgasindustrie gemacht, die sich nach verschiedenen Richtungen hin ausbreitet. In Anbetracht dieses Umstandes muss es als ein glücklicher Gedanke bezeichnet werden, dieses gesamte, für die Technik der Zukunft so wichtige Gebiet in einer umfassenden Darstellung zu behandeln, in einer Darstellung, die, von den theoretischen Grundlagen ausgehend, dann alle Zweige der im vollsten Aufschwunge befindlichen Technik in ihr Bereich zieht. Die vorliegende erste Hälfte des ersten Bandes enthält die geschichtliche Entwickelung der Prinzipien der Mechanik und der Physik, sowie die Grundsätze der Thermodynamik, zwei Gebiete, auf denen der Verfasser seit langer Zeit arbeitet. — Bei der Abfassung des Textes ist die gesamte bisher erschienene Literatur nicht nur berücksichtigt, sondern vor allem auch kritisch beleuchtet. Da die Theorie, wie der Verfasser im Vorwort ausführt, auch bei der späteren Bearbeitung der Technik die Anlehnung bilden soll, an der diese behandelt werden wird, muss es besonders anerkannt werden, wenn sie hier in so ausführlicher und eingehender Weise dargelegt wurde. Man darf der Fortsetzung des Werkes mit Interesse entgegensehen.

Wie baue ich mir selbst? Ein Beitrag zur Förderung der Handfertigkeit in der Familie.

Eine grössere Freude können Eltern kaum ihrem Jungen bereiten, als wenn sie demselben ein oder gar mehrere Bändchen der Sammlung: »Wie baue ich mir selbst« schenken. Man muss die kleinen zukünftigen Ingenieure und Techniker beobachtet haben, wie ernst und eifrig sie mit dem Zusammensetzen z. B. einer Dynamomaschine beschäftigt sind. Für ältere Knaben, für Erwachsene jeden Alters und Standes findet sich bei dem Umfang der Sammlung, ca. 130 Bände, immer etwas Passendes vor, und man wolle Prospekt gratis und franko verlangen! Der Mutter wird es auch gefallen, wenn die Kleinen im Verein mit dem Vater, der gern freie Stunden seiner Familie widmen wird, für die Ausschmückung der Wohnung schöne praktische Gegenstände, zumeist aus anscheinend wertlosen Abfällen, Zigarrenkisten usw., fertigen. Ausdrückliches Prinzip der Sammlung ist es, den Ausführenden möglichst geringe Kosten, wenn es geht, gar keine, entstehen zu lassen. Dabei ist der Preis eines einzelnen Bändchens nur 60 Pf., mit Porto 70 Pf., gewiss ein Betrag, den jeder für eine gute, fortbildende und Spass bereitende Lektüre einmal übrig hat! Jede Buch- oder Kolportagebuchhandlung liefert die Sammlung, in jedem Falle steht die Verlagsbuchhandlung Hermann Beyer, Leipzig-R., mit direkter Lieferung zu Diensten.

*

Der Panamakanal. Die Bedeutung des Kanalbaues, seine Technik und Wirtschaft, von Dipl.-Ing. Max D. Fiegel. Mit 16 Abbildungen im Text und einer Uebersichtskarte. Preis leicht geb. 4.— Mk. Verlag von Dietrich Reimer (Ernst Vohsen) in Berlin SW. 48.

Bei dem wachsenden Verständnis für Ueberseepolitik kann es fast überraschen, wieviel Unklarheit noch im Gegensatz zu andern Grossmächten in Deutschland über den Bau und die Bedeutung der zweiten grossen Weltverkehrsstrasse besteht, die, ebenso wie der Suezkanal vor fast fünfzig Jahren Ostindien, Ostasien und die Küste Ostafrikas zu erschliessen begann, neue Wege zu neuen Ländern schaffen wird. Der Abschnitt in der Geschichte des Weltverkehrs, den die Eröffnung des Panamakanals bezeichnet, dürfte eine ihrer grössten Epochen werden. Der Verfasser hat den Versuch unternommen, dieses grösste Ingenieurwerk unserer Zeit, das ihm aus eigener Anschauung bekannt ist, dessen Aussichten und Bedeutung, den Umfang der Fortschritte in seinem Bau und die technischen und organisatorischen Mittel, deren man sich dabei bedient, der allgemeinen Kenntnis näher zu bringen.

*

Sven Hedins „Von Pol zu Pol" ist die prächtigste Weihnachtsüberraschung, die der berühmte Forscher seinen zahllosen deutschen Verehrern bereiten konnte. Sein neues Buch ist nach Inhalt und Preis dem Volk und der Jugend gewidmet, und dabei ein so einzigartiges, in jeder Zeile

Digitized by Google

fesselndes Buch, wie seit den Tagen Robinsons kaum eines erschien. Eine Reise um die Welt, um die östliche Halbkugel der Erde, 70 000 Kilometer „fort über das Meer, hin über die Erde in stürmender Fahrt" mit Sven Hedin als landeskundigem Führer ist das Leitmotiv dieses Buches. Mit Eisenbahn und Dampfschiff, zu Pferd und zu Wagen, auf selbstgezimmerter Fähre und auf dem Rücken des Kamels, kurz mit allen Beförderungsarten, die die alte Kulturwelt des Ostens ersonnen hat, führt uns Hedin von seiner schwedischen Heimat aus durch Deutschland, Oesterreich und die Türkei hinein in das unermessliche Asien. Wir durchstreifen mit ihm Persien, Tibet, Indien und Ostturkestan, umfahren die beiden indischen Halbinseln, legen an den Sundainseln an, schauen in Australien hinein, besuchen die Hauptstädte Chinas und Japans, wandern über die Schlachtfelder des russisch-japanischen Krieges und kehren schliesslich auf der Transsibirischen Eisenbahn durch Sibirien und Russland nach Hause zurück. Es ist unmöglich, den Reichtum an Bildern, die das Buch auf seinen 320 Seiten wie ein Kinematograph vor uns aufrollt, auch nur anzudeuten. Dieser Vielseitigkeit des Stoffes entspricht eine Virtuosität der Darstellung, die jedes einzelne in sich abgeschlossene Kapitel zu einem Kunstwerk gestaltet. Hier bietet sich ein Volksbuch ersten Ranges von packendem Stoff und weltweiter Perspektive, von einem unserer grössten Entdeckungsreisenden und einem glänzenden Erzähler, in prächtiger, künstlerischer Ausstattung mit 35 Textillustrationen, 8 Vollbildern und 10 Karten, und schliesslich zu dem geringen Preise von 3 Mk. Das Buch ist bei F. A. Brockhaus in Leipzig erschienen.

*

Kunstschriftmappe G. Gesammelte Beispiele von Rudolf Blanckertz. Verlag Heintze & Blanckertz, Berlin NO. 43. Preis 4,— Mk.

Der Technik des Schreibens und damit auch der Schrift hat man erfreulicherweise in den letzten Jahren Aufmerksamkeit geschenkt. Namhafte Künstler haben mitgeholfen, einer vergessenen Werkkunst zu neuem Leben zu verhelfen. So steht die „Schriftbewegung" jetzt im Mittelpunkt des allgemeinen Interesses. Dazu hat in hervorragendem Masse beigetragen der Herausgeber der „Kunstschriftmappe G", Rudolf Blanckertz. Vor mehr als einem Jahrzehnt hat er angefangen, Schreibgeräte und Schriftproben aller Völker aus alter und neuer Zeit zusammengetragen und hat dann nach und nach begonnen, die einzelnen Sammlungsstücke und das gesamte Gebiet der Schrift zu besprechen. Unermüdlich hat er gewirkt, das in Erstarrung versunkene Schriftgebaren unserer Zeit neuschöpferisch umzugestalten und der künstlerischen Schrift Geltung zu verschaffen. Aber damit allein wäre wenig erreicht gewesen, wenn nicht Rudolf Blanckertz mit sachlich feinstem Verständnis, fussend auf seine umfangreichen Studien und Erfahrungen, die zum Schreiben der Kunstschrift nötigen Werkzeuge geschaffen hätte. Mit ihnen ist die Technik des Schreibens und Schriftbildens der Alten wiedererstanden. Der Siegeszug der Kunstschrift ist ein so unwiderstehlicher geworden, dass er alle Hindernisse niedergerissen und jetzt auch anfängt, auf die so rückständige Schulschrift bestimmenden Einfluss auszuüben. Die vom Sammler in der Kunstschriftmappe G sorgfältig vereinigten Beispiele erfüllen ganz die für die Aneignung der Kunstschrift geltende Forderung, dass „nur solche Proben für die Anregung zu künstlerischer Schrift Geltung haben dürfen, die im Charakter noch fliessend und beweglich genug sind, um nicht zum leeren Kopieren aufzufordern."

Unsere besten Schriftkünstler, Rudolf Koch-Offenbach, Heinrich Wieynk-Berlin, Ludwig Sütterlin-Berlin, Georg Wagner-Berlin, Anna Simons-London, Paul Hampel-Breslau, Ernst Bornemann-Barmen u. a. sind mit vortrefflichen Arbeiten vertreten. Mag der Anreiz dazu auch noch so stark sein, der Raum gestattet es hier nicht, über jedes der prächtigen Blätter zu berichten, so interessant und gerechtfertigt es auch wäre. Die 25 vornehm ausgestatteten, verschiedenfarbigen Dokumente beweisen aufs neue und nachhaltigste die Berechtigung der Auffassung des genialen Schriftreformators Rudolf von Larisch-Wien: „Die Schrift ist vornehmstes Mittel zur Schmückung der Papierfläche."

Besonders ansprechend unter den Kunstschriftblättern der Mappe G ist die Wiedergabe einer kostbaren Pergamenthandschrift von Anna Simons-London, der bekannten Johnston-Schülerin und Uebersetzerin, sowie Leiterin der vom preussischen Kultusministerium dankenswerterweise eingerichteten Schriftkurse. Das mehrfarbige, im Original reich verzierte und vergoldete Dokument ist ein Lobspruch auf die Stadt Brüssel, in altflämischem Charakter mit der To-Feder geschrieben. Schon in der Weltausstellung in Brüssel, wo das Dokument ausgelegt war, fand es die Bewunderung der Beschauer und Kenner. Heinrich Wieynk hat ein würdiges Doktordiplom in seiner an die Cursive erinnernden Art geschrieben. Der Kontrast gegenüber den zurzeit an den Universitäten noch üblichen steifbeinigen und geschmacklosen Diplomen kommt durch dieses Kunstwerk recht anschaulich zur Geltung. Auch die in der Mappe befindlichen Arbeiten der anderen Schriftkünstler verdienen vollste Anerkennung. Sie sind von wuchtiger architektonischer Wirkung und zeigen gute Harmonie zwischen Schrift, Ornament und Fläche.

Sämtliche in der Mappe G vereinigten Schriftbeispiele sind mit feinem Verständnis zusammengetragen, sie kommen dem starken Bedürfnis nach mustergültigen, wirklich geeigneten, aus der Praxis geborenen Vorbildern entgegen.

Das prächtige Werk beweist durch seinen Inhalt in überzeugendster Form die geschmackbildende und hervorragend künstlerische Bedeutung der Schrift. Es gehört in die Hand eines jeden Kunstschriftlers, ob Meister oder Jünger, sowie eines jeden für Schrift Interessierten. Alle werden reiche Anregung und Belehrung daraus schöpfen. Die Schriftbewegung, insonderheit das Gebiet der Kunstschrift, wird durch die neue Veröffentlichung beste Förderung finden.

Der heutigen Ausgabe unseres Blattes liegt ein Prospekt der Firma

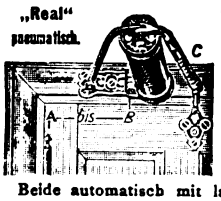
E. & C. Pasquay, Wasselnheim i. Els.

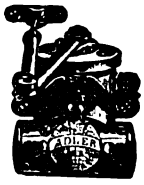
bei. Wir machen unsere geehrten Leser noch ganz besonders darauf aufmerksam.

SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

12 mal prämiiert. — Ehrendiplome, goldene, silberne und bronzene Medaillen.
Berliner Türschliesser-Fabrik SCHUBERT & WERTH,
Berlin C., Prenzlauerstrasse 41 (Grösste Türschliesser-Fabrik Europas)
(426)

„Real" pneumatisch.





Neu! „Adler" hydraulisch.

Beide automatisch mit langjährig bewährtem Sicherheitshebel, können selbst durch willkürliches Zuschlagen der Tür nicht ruiniert werden.
5jährige Garantie! Prospekte gratis und franko.

„Türschloss-Sicherung Tyras" in gew. Turschloss eingesetzt verwandelt dasselbe in bestes Kunstschloss. Bei Wohnungswechsel mitzunehmen.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: Georg Achterberg, Berlin.
Druck: Otto Elsner, Buchdruckerei, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.

Der grosse Lesesaal der neuen New Yorker Bibliothek.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats. | **Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.** | **Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H. Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet. — Unverlangten Manuscriptsendungen i. d. Rückporto beizufügen.

No. 24. | **BERLIN, den 15. Dezember 1911.** | **Jahrgang 1911.** 73. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Das Ozonwasserwerk zu St. Petersburg. Mit 4 Abbildungen	461–465
50 Jahre Telephonie	462–466
Historisches von den Eissprengungen in den Flussläufen	465–467
Ein neuer Erfolg der Humanität. Mit 6 Abbildungen	467–470
Der Nauener Telefunkenturm. Mit 1 Abb.	471
Die neue New Yorker Bibliothek. Hierzu das Titelbild	471–474
Interessante Reparatur eines Deichbruches am Hoangho. Mit 2 Abb.	474
Die Radioaktivität der Mineral- und Thermalquellen	474–476
Eine neue Fabrikationsweise für Briefmarken	476–478
Technisches Allerlei	478–479
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin	479–480
Bücherschau	480

Das Ozonwasserwerk zu St. Petersburg.

Mit 4 Abbildungen.

Für die Sanierung ihrer Trinkwasserversorgung, insbesondere zur Bekämpfung der seit mehreren Jahren alljährlich immer wieder auftretenden Choleraepidemien und des dauernd herrschenden Typhus hat die Stadt Petersburg ein grosses Ozonwasserwerk gebaut, das seit Anfang des Jahres in Betrieb genommen ist.

Die Wasserversorgung der Stadt Petersburg erfolgte bisher durch drei grössere Wasserwerke, von denen aber nur das grösste Werk mit Sandfiltration arbeitet, während die anderen beiden Wasserwerke das Rohwasser aus der Newa ohne Reinigung in das städtische Netz pumpten. Das neue Ozonwasserwerk ist nun auf einem der beiden, nicht mit Filtern versehenen Wasserwerke (Penkowaja) errichtet und dient zur Wasserversorgung eines Stadtteils, der einen Tageskonsum von rund vier Millionen Wedro bzw. 50 000 cbm hat. Die Reinigung des Wassers erfolgt durch Ozonisierung nach vorhergehender Schnellfiltration, die in Anbetracht der besonders bei Eisgang sehr grossen Verunreinigung durch Schwebestoffe noch mit einer Vorklärung mittels Aluminiumsulfats verbunden ist. Das Ozonwasserwerk Penkowaja besteht demnach aus zwei Hauptteilen: aus der Filteranlage und dem eigentlichen Ozonwasserwerk.

Wie aus dem Schema der Anlage (Abb. 1) zu ersehen ist, wird das Rohrwasser direkt mittels Pumpen aus der Newa entnommen und auf die Absatz- bzw. Klärbehälter befördert. Vor dem Eintritt in diese Klärbehälter wird dem Wasser nach der bekannten amerikanischen Methode Aluminiumsulfatlösung in geeigneter Verdünnung zugesetzt. Insgesamt sind 8 Stück Klärbehälter vorhanden, die mittels Rohrleitungen mit den Filtern verbunden sind. Die Schnellfilter, von denen 38 aufgestellt sind, sind nach dem System Howatson, das viel Aehnlichkeit mit dem der bekannten amerikanischen Jewellfilter besitzt, ausgeführt. Die Konstruktion derselben ist genügend bekannt, doch sei nur erwähnt, dass Howatson für die Füllung seiner Filter nicht den üblichen fein-

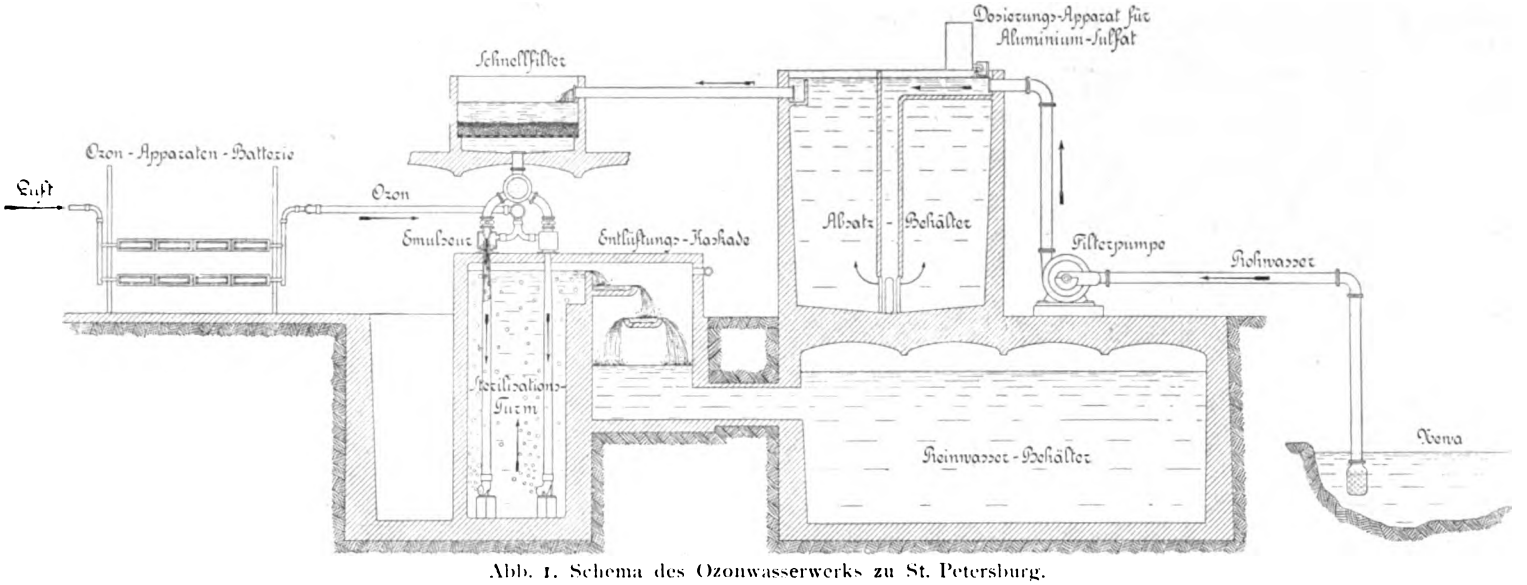


Abb. 1. Schema des Ozonwasserwerks zu St. Petersburg.

Digitized by Google

körnigen Filtersand, sondern den sogenannten Silex (Flint) benutzt. Die Filtrationsgeschwindigkeit beträgt zirka 4,5 m pro Quadratmeter und Stunde. Die Filterreinigung erfolgt in der bekannten Weise durch Rückspülung mit filtriertem Wasser und unter gleichzeitigem Aufrühren der Silexfüllung mittels Rührwerke, die auf der Abbildung 2 zu sehen sind. Das filtrierte Wasser gelangt durch eine Sammelleitung direkt nach den Sterilisationstürmen, während ein kleiner Teil in die Sammelbehälter für die Filterwäsche geleitet wird.

An die eben beschriebene Filteranlage schliesst sich das eigentliche Ozonwerk an, das wiederum aus zwei Teilen besteht: der Ozonbatterie und den Sterilisationstürmen. Als Ozonapparate sind die bekannten Siemens & Halskeschen Ozon-Röhrenelemente (Abb. 3) zur Aufstellung gelangt. In diesen Apparaten wird der Sauerstoff der Luft mit Hilfe der Hochspannungsentladungen in Ozon verwandelt. Die Ozonkonzentration (Gramme Ozon in Kubikmeter ozonisierter Luft) ist mit Rücksicht auf die Arbeitsweise der Emulseur-Sterilisationstürme auf den verhältnismässig hohen Wert von 2,5 eingestellt worden. Die Luft wird vor dem Eintritt in die Ozonapparate durch eine Kühlmaschine auf einen für die Ozonausbeute günstigen Trocknungsgrad gebracht. Die Bewegung der Luft durch die Ozonbatterie und Rohrleitungen geschieht durch sog. Emulseure (System Otto). Diese Emulseure sind Injektoren oder Wasserstrahlluftpumpen, die bei einem Wasserdruck von zirka 4 m die Ozonluft aus der Ozonbatterie ansaugen und gemischt mit dem Wasser in die Sterilisationstürme bringen. Die Absorption des Ozons und die damit verbundene Sterilisation des Wassers erfolgt teils in den auf den Sterilasitionstürmen angebrachten Emulseuren (Abb. 4), teils in den Türmen, von deren Sohle aus die Ozonluft in sehr feiner Verteilung und daher in sehr inniger Berührung mit Wasser in die Höhe steigt. Aus den Emulseur-Sterilisationstürmen tritt das Wasser über Entlüftungskaskaden in eine Abflussrohrleitung, die das sterile Wasser zu den Behältern für Reinwasser leitet. Aus diesen gelangt das Wasser zu den Hochdruckpumpen, von denen es in das städtische Netz gedrückt wird.

Für den Betrieb der gesamten Anlage ist eine eigene elektrische Zentrale, bestehend aus Kesseln, Dampfmaschinen und Drehstromgeneratoren, vorhanden. Für den Betrieb der Ozonapparate ist ein Wechselstrom mit hoher Frequenz erforderlich, der ausserdem noch mittels Transformatoren auf die Betriebsspannung der Ozonapparate von zirka 7000 Volt transformiert wird. Die Maschinenleistung der Anlage verteilt sich auf zwei Dampfmaschinenaggregate von je 150 PS, die di-

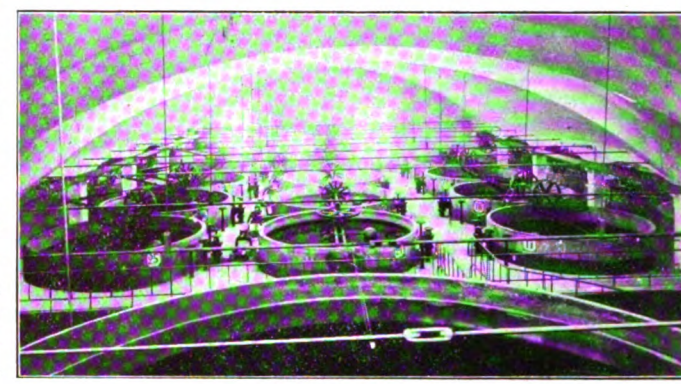


Abb. 2. Schnellfilter des Ozonwasserwerks der Stadt St. Petersburg.

50 Jahre Telephonie.

Am 26. Oktober 1911 jährte sich zum fünfzigstenmal der Tag, an dem der Friedrichsdorfer Lehrer Philipp Reis in einer Sitzung des physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. zum erstenmal einen Fernsprecher vorführte. Der grosse Hörsaal war die Empfängerstation, während in einem zirka 100 Meter weit entfernten Zimmer, das sorgfältig verschlossen war, der Sender eingerichtet war. Der Versuch gelang zum Erstaunen aller Anwesenden, von denen die weitaus meisten Physiker und Techniker waren, wirkte aber nicht begeisternd, und keiner von den Anwesenden, und am allerwenigsten der Erfinder, hatten damals auch nur eine Ahnung davon, dass die erste öffentliche Vorführung der Reisschen Erfindung zugleich die Geburtsstunde einer Errungenschaft war, die bestimmt schien, einen Einfluss auf die menschlichen Lebensgewohnheiten auszuüben, gleich revolutionär und gleich umwälzend, wie die Erfindung der Dampfmaschine und die Entdeckung des dynamoelektrischen Prinzips, und die berufen war, nachdem man die praktisch verwendbare Form endlich gefunden hatte, einen Siegeszug durch die ganze Welt zu unternehmen. Wohin heute der europäische Pionier die Zivilisation schrittweise in die entlegensten und bisher unzugänglichsten Wildnisse trägt, überall bringt er die Dampfmaschine, den Telegraph und den Fernsprecher mit.

Reis selbst sah ursprünglich in der elektrischen Sprachübertragung eigentlich nur eine Spielerei, in ihrer Erfindung nur gewissermassen das Nebenergebnis seiner eigentlichen Forscherarbeit. Diese war auf die elektrische Uebertragung von Tönen und Klängen gerichtet, und in seiner ersten Vorführung und in dem daran geknüpften Vortrag legte er das Hauptgewicht auf die elektrische Musikübertragung. Später erst erkannte er, dass unendlich wichtiger als die Musikübertragung die des gesprochenen Wortes war und er versuchte, nachdem er dies erkannt hatte, seinen Apparat dementsprechend umzuändern. Es gelang ihm auch manches, — lange nicht alles — aber Hughes konnte im Jahre 1895 erklären, das Reissche Instrument vom Jahre 1865 habe alle notwendigen Erfordernisse besessen, ihm einen praktischen Erfolg zu sichern.

Wenn man darüber spricht, dass in früheren Zeiten so manches Genie verkannt zugrunde gegangen war, und erst eine späte Nachwelt den Lorbeer dem Manne wand, den eine kurzsichtige Mitwelt oft elend hatte zugrunde gehen lassen, kann man oft die Bemerkung hören, heute ist das nicht mehr möglich, heute bricht sich das Genie Bahn, das Wort vom Erfinderelend gilt nur mehr von der grossen Menge, deren Erfindungen wertlos sind, vom Winde verweht werden, der Welt nicht zum Vorteile gereichen, nicht aber vom genialen Erfinder wertvoller Dinge usw. Und wir sehen Reis, den wir doch auch als einen Sohn unserer Zeit ansprechen dürfen, wie er vergebens die Hilfe sucht, die ihm ermöglicht hätte, seine Idee, nachdem er selbst deren epochale Bedeutung erkannt hatte, praktisch auszuführen. Ueberall ein höfliches Erstaunen, eine kühle Aufmerksamkeit, keine werktätige Hilfe, kein Verständnis; er hatte der Welt so vieles zu sagen, und diese unverständige Welt schenkte ihm kein Gehör. Und man darf nicht sagen, dass er etwa, wie ein deutscher Träumer, ruhig die Hände in den Schoss gelegt hätte, nein, er arbeitete mit allen — leider nur allzu schwachen Kräften — soviel als möglich, seine Erfindung bekannt zu machen, aber es wollte ihm nicht gelingen. Er hatte kein Glück; — man möge sagen, was immer, und über Aberglauben lächeln, ein ganz klein wenig Glück gehört zu allem, auch dazu, um etwas Bedeutendes zum vollen Gelingen zu führen. Es gibt ja vielleicht gewaltige Genies, die auch das Glück

Digitized by Google

rekt mit Drehstromgeneratoren gekuppelt sind. Ein drittes Aggregat dient als Reserve. Bei den übrigen Teilen der Anlage ist durchweg eine zirka 30 prozentige Reserve vorhanden. Bezüglich der Maschinenleistung von 2 mal 150 PS ist zu berücksichtigen, dass diese nicht nur etwa für die Ozonanlage allein, sondern mit Rücksicht auf die zahlreichen Motoren der Filteranlagen, die zum Betrieb der Rührwerke, der Filterwaschpumpen usw. dienen, so hoch bemessen ist.

Was die Betriebskosten anlangt, so ist nach den bisherigen in der Anlage gesammelten Erfahrungen damit zu rechnen, dass sich dieselben inklusive Vorklärung und Schnellfiltration ins-

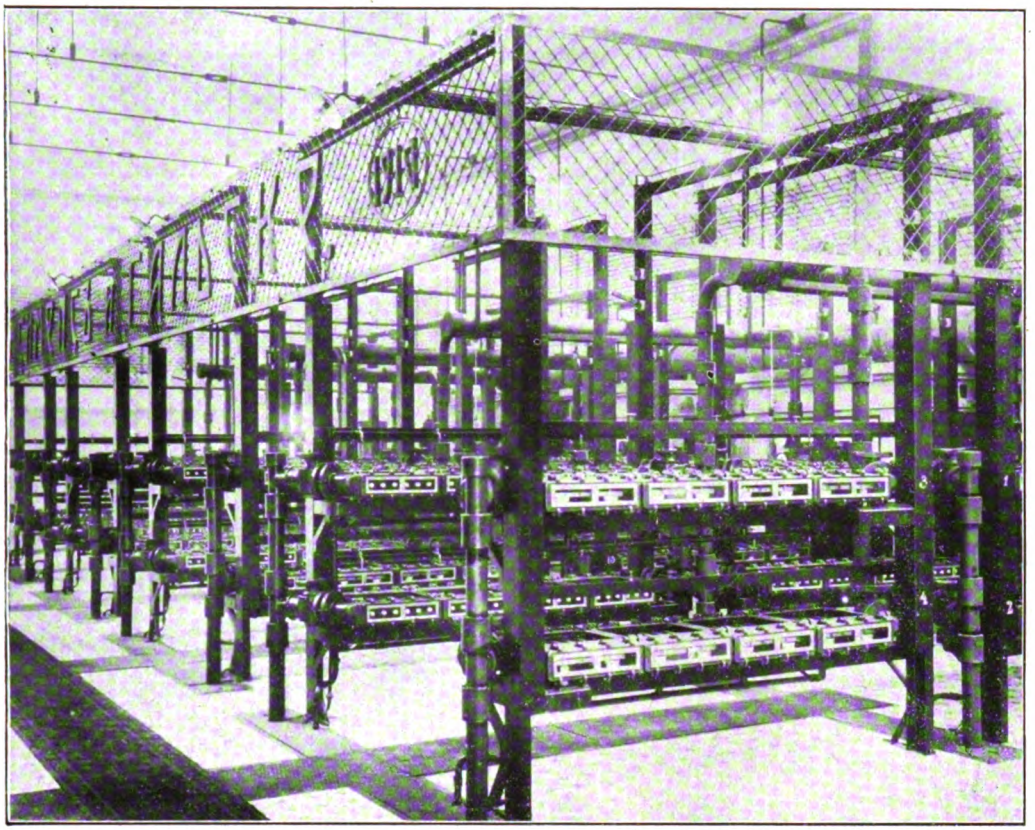


Abb. 3. Ozonbatterie des Ozonwasserwerks der Stadt St. Petersburg.

in ihren Bann zu ziehen verstehen, das sind aber Seltenheiten. Und dann war Reis kein hochvermögender Herr Professor an einer Hochschule, sondern ein kleiner bedeutungsloser Lehrer an einer Mittelschule, und die Männer, die bestimmend auf die öffentliche Meinung einwirken, hielten es nicht der Mühe wert, sich mit der Erfindung eines ganz Unbekannten, von niemand Empfohlenen, zu beschäftigen. Reis selbst strengte alle Kräfte an, am 16. November 1861 hielt er einen zweiten, am 4. Juli 1863 einen dritten Vortrag über denselben Gegenstand im selben Verein. Im Mai 1863 führte er seinen Apparat im „Freien Deutschen Hochstift" in Frankfurt a. M. und im Jahre 1863 anlässlich des deutschen Fürstentages in derselben Stadt im Goethehause dem Kaiser Franz Joseph und dem König von Sachsen vor; überall freundliche Anerkennung, höfliches Lob, nicht mehr; Professor Böttger, der sich für die Sache interessierte, führte noch im selben Jahre auf dem Naturforschertag in Stettin den Apparat vor, den Reis persönlich im Jahre 1864 auf dem Naturforschertag in Giessen vorführte. Alle Bemühungen waren vergeblich; als Reis im Jahre 1874, ein noch junger Mann im Alter von 40 Jahren, an einem Lungenleiden starb, wurden seine letzten Stunden umdüstert durch den schmerzlichen Gedanken, dass er umsonst gelebt und dass seine Erfindung, deren eigentliche und weitreichende Bedeutung er in den letzten Jahren schon erkannt hatte, keine Anerkennung gefunden hatte, dass auch er einer der Propheten gewesen war, die im eigenen Vaterlande nichts gegolten hatten. Aber es war ihm wenigstens ein grösserer Schmerz erspart geblieben, der Schmerz, dass er nicht mehr zu erleben brauchte, dass die Früchte seiner Erfindung viele Jahre hindurch einem andern zufielen. Denn zwei Jahre nach seinem Tode kam im Jahre 1876 aus den Vereinigten Staaten die Kunde, dass Alexander Graham Bell dort nochmals das Telephon erfunden habe, und nun wurde es als „amerikanische" Erfindung mit offenen Armen von Europa übernommen. Es war aber der Reissche Fernsprechapparat, an dem Bell nur Veränderungen und wohl auch Verbesserungen vorgenommen hatte.

Reis war am 7. Januar 1834 in Gelnhausen geboren. Ueber Anraten des Volksschullehrers war der Vater und nach dessen frühem Tode der Vormund bereit, ihn in die Garniersche Erziehungsanstalt in Friedrichsdorf bei Homburg v. d. H. zu bringen, wo er schon eine vorwiegende Neigung für Mathematik und Naturwissenschaften betätigte. Die Begabung des Knaben für diese Fächer war eine so in die Augen springende, dass seine Lehrer den Vormund baten, den Jüngling nach absolvierter Mittelschule auf die technische Hochschule in Karlsruhe zu bringen. Der Vormund wollte aber davon nichts wissen, sondern brachte den sechzehnjährigen jungen Mann als Lehrling in einer Farbwarenhandlung unter. Reis aber benützte jede freie Zeit, sich autodidaktisch in Naturwissenschaften fortzubilden, und wo es ihm möglich war, noch Vorträge zu hören. Im Jahre 1854 war seine Lehrzeit abgelaufen, und nun war er sich selbst überlassen. Sofort warf er den gelernten, ihm aber wiederwärtigen Beruf von sich und besuchte eine polytechnische Vorschule in der Absicht, sich doch noch den akademischen Studien zu widmen. Er wollte dann nach Heidelberg gehen und sich dort für das Lehramt an irgend einer Lehranstalt in Frankfurt a. M. in Mathematik und Physik vorbereiten. Vorher besuchte er aber noch seinen früheren Lehrer Garnier, und dieser machte ihm den Vorschlag, als Lehrer an der Schule zu wirken, die er Jahre vorher als Schüler besucht hatte. Reis nahm erfreut an, richtete sich ein kleines Privatlaboratorium ein und begann nun seine Forschungen und Versuche, und zwar zuerst auf dem Gebiete der elektrischen Strahlungen, also auf einem Gebiet, auf dem

Digitized by Google

gesamt auf rund 0,9—1 Kopeken pro 100 Wedro, also auf rund 1,6—1,8 Pf. pro Kubikmeter stellen, wobei auf die reine Ozonisierung nur rund die Hälfte entfällt. Auf deutsche Verhältnisse übertragen, können die Betriebskosten der Ozonisierung allein, also ausschliesslich der Vorklärung und Schnellfiltration, für Anlagen von der gleichen Grösse zu rund 0,6 Pf. pro Kubikmeter berechnet werden.

Hinsichtlich des physikalischen und bakteriologischen Reinigungseffektes entspricht dieses kombinierte Schnellfilter-Ozonwasserwerk allen darauf gesetzten Erwartungen. Das schmutzige Newawasser wird in klares und hygienisch einwandfreies Trinkwasser umgewandelt; die Keimzahlen des ozonisierten Wassers sind sehr niedrig; sie bewegen sich zwischen 0 und 3 pro Kubikzentimeter; Kolibakterien oder pathogene Keime der Cholera und des Typhus werden in dem Reinwasser nicht gefunden.

Die Stadt Petersburg hat, wie hier besonders hervorgehoben sei, gerade auf den bakteriologischen Effekt der Ozonisierung den grössten Wert gelegt und eine Kommission von bekannten russischen Bakteriologen und Wassertechnikern eingesetzt, die den Betrieb der Anlage überwachen und die erzielten Resultate dauernd kontrollieren. Ausserdem hat diese Sachverständigenkommission, bevor das neue Ozonwerk Penkowaja in Betrieb gesetzt wurde, in grossem Massstabe mit einer Versuchsanlage von 100 cbm Wasser pro Stunde mehr als einjährige, sehr eingehende Versuche mit der Ozonisierung des Newawassers angestellt und dadurch die Frage der allgemeinen Verwendung des Ozons für Reinigung von Trinkwasser, besonders unter so ungünstigen Wasserverhältnissen, wie sie in Petersburg vorliegen, einer gründlichen Untersuchung unterzogen.

Die Anlage ist im Auftrage der Stadt von den russischen elektrotechnischen Werken Sie-

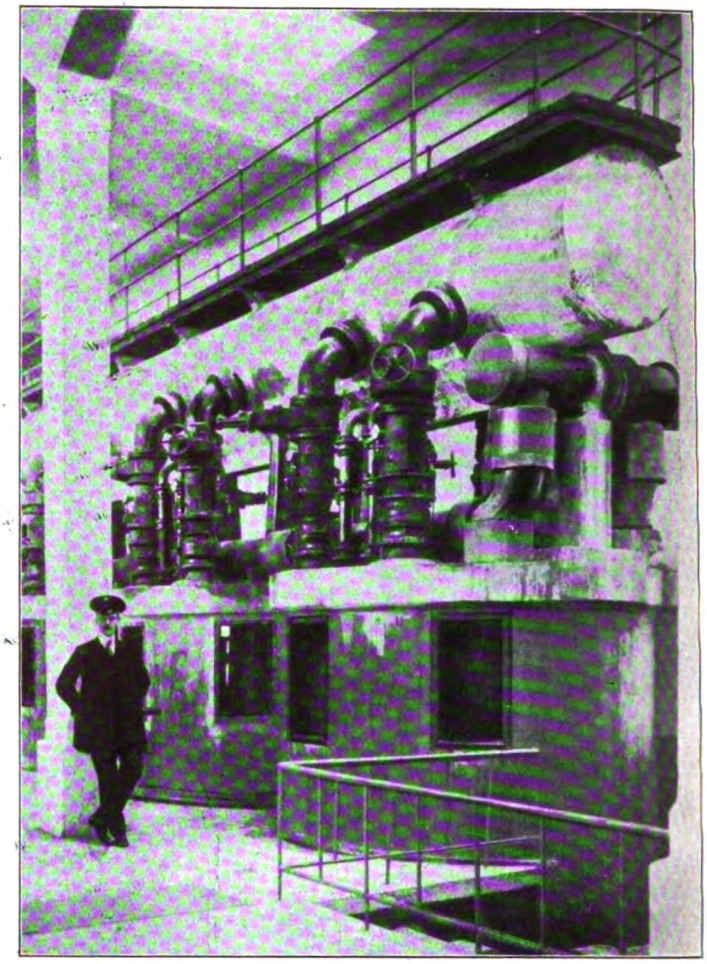


Abb. 4. Emulseur des Ozonwasserwerks der Stadt St. Petersburg.

---

dreissig Jahre später Hertz die theoretische Grundlage für die drahtlose Telegraphie aufbaute. Reis selbst war schon sehr weit in seinen Forschungen gekommen, als er einen Aufsatz darüber an Professor Poggendorff einsandte, der damals die „Annalen der Physik und Chemie" herausgab, den Aufsatz aber als „unverwendbar" zurückschickte. Poggendorff hielt das ganze Gebiet, auf dem Reis die ersten schüchternen Schritte gewagt hatte und auf dem später Hertz unvergänglichen Ruhm erntete, für eine „Spielerei" ohne wissenschaftlichen Wert. Reis liess sich dadurch abschrecken und unternahm nach dieser Richtung keine Versuche mehr. Nun wandte er sich mit verdoppeltem Eifer seiner anderen Tätigkeit zu, einen Apparat herzustellen, mit dem man Töne und möglicherweise auch Worte durch elektrische Uebertragungen in die Ferne schicken könnte. Im Jahre 1860 hatte er einen Apparat fertiggestellt, auf dem er seinem in nicht bedeutender Entfernung weilenden Freunde Dr. Poppe das Lied: „Muss i denn, muss i denn aus dem Städtle 'naus" zusandte. Der Versuch war gelungen, dagegen wollte der Apparat das gesprochene Wort nicht in verständlicher Weise wiedergeben. Reis besserte und besserte daran, und, wie wir eingangs schon erwähnten, war er im Jahre 1861 imstande, bei einem öffentlichen Vortrage auf eine Entfernung von hundert Metern auch das gesprochene Wort halbwegs verständlich zu machen. Manche von den damaligen stimmführenden Gelehrten sahen darin einen möglichen Entwickelungskeim für Besseres, viele sahen in der Uebertragung der Worte auf 100 m eine unfruchtbare Spielerei.

Dieser zwar nicht offenbare, aber doch latente Widerstand gegen Reis und seine Erfindung mutet um so eigentümlicher an, als der Gedanke, Worte in die Ferne zu schicken, nicht gerade neu war und man schon oft und in verschiedenster Weise versucht hatte, ihn zu realisieren. Schon im 17. Jahrhundert wurde ein Apparat hergestellt, der aus zwei Schallplatten bestand, die durch einen straff gespannten Faden miteinander verbunden waren, und man behauptete, dass man auf einer Schallplatte die auf die andere geworfenen Töne hören könne. Später wurde ein ähnlicher Apparat konstruiert, in dem zwei Schallplatten durch eine sehr dünne Stange aus Fichtenholz verbunden waren. Kurze Zeit vor dem Tode von Philipp Reis erfand ein Deutscher (Weinhold) einen Apparat, in dem zwei Membranen durch einen dünnen Eisendraht verbunden waren, und als der elektrische Fernsprecher schon längst in Tätigkeit war, offerierte eine Londoner Firma (Stanhope Comp.) einen Fernsprecher mit Holzplatten. Das waren durchaus akustische Fernsprecher, die natürlch dem Bedürfniis des täglichen Lebens nicht Genüge leisten konnten, weil sie, wenn überhaupt verwendbar, nur auf kleine Entfernungen wirksam waren. Als nun Reis darauf hinwies, dass die Möglichkeit, auf weitere Strecken Töne, Laute und somit auch Worte hörbar zu machen, nur mit dem elektrischen Strom erreicht werden könne, da hätte man eine begeisterte Aufnahme dieses Gedankens erwarten sollen. Statt dessen stiess die Idee wenn auch nicht auf offene Gegnerschaft, doch auf Gleichgültigkeit, Apathie und Teilnahmlosigkeit, und so war es dem Erfinder nicht möglich, sich durchzusetzen.

Aber Reis stand in dieser Hinsicht nicht vereinzelt da. Er war nämlich nicht der einzige Vater dieses Gedankens, noch ein Zweiter hatte ungefähr zu derselben Zeit oder noch etwas früher dieselbe Idee, und auch dieser starb ungeachtet und ungeehrt. Dieser Zweite war ein Franzose, Charles Bourseul, dessen Name gleichfalls viele Jahrzehnte hindurch vergessen war und dem man jetzt erst in neuerer Zeit nach Verdienst gerecht wird. Wenn man Philipp

Digitized by Google

mens & Halske erbaut worden, die auch für die ersten Jahre den Betrieb der Anlage übernommen haben. Die Projektierung und Bauausführung des Werkes lagen in den Händen der Firma Siemens & Halske sowie der Compagnie de l'Ozone, deren Emulseurtürme (System Otto) verwendet wurden, und der Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke, die einen Teil der elektrischen Maschinen geliefert haben.

Mit der Errichtung des Petersburger Ozonwasserwerks, dem noch in diesem Jahre zwei weitere grosse Ozonwasserwerke von je 45 000 cbm für die Stadt Paris gefolgt sind, ist das Ozonverfahren in stufenweiser Entwickelung, deren Etappen durch die Städte Paderborn, Wiesbaden, Hermannstadt, Florenz, Nizza, Chartres, Villefranche, Rovigo und Chemnitz charakterisiert sind, auf das Gebiet der grossen zentralen Trinkwasserversorgung von Städten vorgedrungen. Mit diesem Fortschritt können die Zweifel, die man anfänglich, besonders auch in deutschen Fachkreisen, gegen die technische und wirtschaftliche Brauchbarkeit äusserte, als beseitigt gelten. Es ist anzunehmen, dass sich auch weiterhin grössere Wasserwerke, die auf ungünstiges Oberflächenwasser angewiesen sind, dieser modernen, hygienisch bedeutsamen Wasserreinigung bedienen werden.

Historisches von den Eissprengungen in den Flussläufen.

Von Ingenieur P. M. Grempe. (Nachdruck verboten.)

Unsere Flüsse und Kanäle, die während des grössten Teils des Jahres als wichtige Verkehrsgelegenheit für die Schiffahrt dienen, werden oft während strenger Wintermonate in mehr oder minder grossem Umfange durch die Kälte zum Zufrieren gebracht. Wird durch die Vereisung schon eine empfindliche Störung des Schiffs- und Dampferverkehrs, sowie auch der Flösserei herbeigeführt, so kann doch auch die Eisbildung noch wesentlich unangenehmere Folgen mit sich bringen. Da nämlich die Quellen der meisten deutschen Flüsse im Süden liegen, während sich die Mündungen im Norden befinden, so schmelzen auch die Eismassen des Quellgebietes früher als die an den Mündungen. Die aus den Quellgegenden beim Eintritt wärmerer Temperatur in die Flüsse getragenen Eismassen treffen hier oft noch die geschlossene Vereisung an. Es bilden sich daher nur zu leicht Stellen, an denen die mit der Hochflut gebrachten Eismassen auf die vorhandenen Eisdecken der Flüsse geschoben werden. So kann an solchen Orten das Bett des Stromes mit Eis vollständig angefüllt werden. Durch derartige Eisanstauungen wird aber dem nachdrängenden Wasser die Möglichkeit des Durchflusses genommen. Sind die das Flussbett einschliessenden Deiche sehr hoch und stark, so können derartige Eis- und Wasseranstauungen ohne Gefahr vorübergehen. Wenn aber die Deiche nicht hoch genug sind, oder wenn sie an besonders beanspruchten Stellen brechen, dann erleben wir jene grossen Unglücke, die uns so eindringlich zeigen, wohin es führt, wenn wir den Naturgewalten ungehindert die Möglichkeit zu verderbenbringender Betätigung gewähren. Bei Eisverstopfungen werden nur zu oft durch das Ueberfluten der Eis- und Wassermengen die Niederungen überschwemmt. Alles, was sich den herein-

---

Reis den Erfinder des Fernsprechers nennt und den 26. Oktober 1861 als den Tag der Erfindung bezeichnet, so meint man damit, dass Reis tatsächlich der erste war, der einen allerdings noch recht primitiven und praktisch wohl nicht sehr brauchbaren Fernsprecher der Oeffentlichkeit vorführte. Aber wenige Jahre zuvor hatte der besagte Bourseul in der Pariser Zeitschrift „L'Illustration de Paris" einen Artikel veröffentlicht (am 26. August 1854), in der er das Telephon ganz deutlich beschreibt. Er sagt unter anderem: „Wenn jemand gegen eine Platte spricht, die so dünn und so leicht beweglich ist, dass keine Schwankung der Stimme verloren geht, und wenn dann durch die Schwingungen der Platte der Strom einer Batterie abwechselnd geöffnet und geschlossen wird, dann ist es möglich, eine zweite ebenso leicht bewegliche, in den Strom eingeschaltete Platte in gewisser Entfernung zu gleicher Zeit genau dieselben Schwingungen durchführen zu lassen. Ich habe mich selbst gefragt, ob es nicht möglich sei, das gesprochene Wort durch Elektrizität auf weite Entfernungen zu übertragen, so dass man in Wien sprechen kann und man es in Paris hört, und ich bin sicher, dass es einer nicht mehr allzu fernen Zukunft gelingen wird, die Sprache durch Elektrizität zu übertragen. Ich habe selbst Versuche angestellt, sie erfordern viel Geduld, Zeit und — Geld, und das von mir erzielte Ergebnis verspricht ein hübsches Resultat." Man sieht, der Mann war auf richtiger Fährte, er hat das Grundprinzip des Fernsprechers, wie es wenige Jahrzehnte später bereits in voller Anwendung stand, richtig erkannt; aber er war von rührender Bescheidenheit, zu bescheiden, um in unserer Zeit durchzudringen. Seine Idee wurde weitergegeben, die Frankfurter „Didaskalia" vom 28. September 1854 berichten darüber; es war aber, als ob alle Welt mit Blindheit geschlagen wäre. Niemand achtete seiner oder seiner Idee. Und Bourseul lebte lange, er starb erst 1907, und er empfand den namenlosen Schmerz, dass das Telephon, das er zuerst erdacht, dessen Wesen er zuerst begriffen hatte, in den siebziger Jahren als „amerikanische Erfindung" nach Europa und also auch nach Frankreich kam, einen stürmischen Aufschwung nahm, alle diejenigen reich machte, die unter Ausnutzung fremder Ideen dieses nur verbessert hatten und die Telephone erzeugten, während er selbst als kleiner, hochbetagter Beamter kümmerlich von einer kleinen Pension lebte. Und als er wenige Jahre vor seinem Tode den französischen Generalpostmeister um eine bescheidene Aufbesserung seiner allzu dürftigen Pension bat und darauf hinwies, dass er der eigentliche Erfinder oder doch derjenige war, der als einer der ersten die Idee hatte, auf der der Fernsprecher sich aufbaut, da hielt man den Gesuchsteller für geistesverwirrt, so vollständig vergessen war der Name Bourseul. Erst durch Nachforschungen kam man darauf, dass seine Angaben auf Wahrheit beruhten, und man bewilligte ihm einen jährlichen Ehrensold von 3000 Francs.

Allerdings hatten sich, kaum dass von Amerika her die Nachricht kam, dort habe Graham Bell das Telephon „erfunden", und es werde dort bereits im praktischen Leben ausgenützt, sofort viele Leute gemeldet, die alle von sich behaupteten, sie hätten sich bereits seit vielen Jahren mit der Idee beschäftigt, hätten mit selbstgefertigten Apparaten Versuche gemacht, hätten sogar gute Erfolge erzielt; beweisen konnte es keiner. So wollte ein Italiener Meucci schon vor zwanzig Jahren einen „redenden Telegraphen" erfunden haben, ebenso ein Frankfurter Arzt Dr. Clemens, ein Amerikaner und noch andere; keiner konnte für seine Behauptung auch nur den geringsten Beweis erbringen, und die Geschichte

Digitized by Google

brechenden verheerenden Fluten entgegenstellt, wird vernichtet und der Schaden solcher Ereignisse ist meist so gross, dass es der Arbeit vieler Jahre bedarf, um die schrecklichen Spuren solcher Unglücke zu beseitigen.

Mit der zunehmenden Bedeutung der Schifffahrt ist natürlich auch der Wunsch rege geworden, möglichst wenig durch die Vereisung der Seen, Flüsse und Kanäle gestört zu werden. Das Zufrieren findet ja auch nicht immer zu derselben Zeit und in demselben Umfange statt, so dass also die Schiffer in ihren Plänen für den Wintertransport mit überhaupt nicht zu bestimmenden Verhältnissen zu rechnen haben. In einem Winter treten die Vereisungen verhältnismässig früh auf und hindern die Schiffahrt vier Wochen, während die Störungen vielleicht im nächsten Winter erst sehr spät und möglicherweise nur auf wenige Tage eintreten. Es hat auch schon Winter gegeben, die so milde waren, dass eine Behinderung des Wasserverkehrs überhaupt nicht eintrat.

Nun hätten wohl sicher die Wünsche, bei der Betreibung der Schiffahrt nicht von den Vereisungen gestört zu werden, nicht so schnell dazu geführt, dass man auf den deutschen Flüssen den Kampf mit dem Eise nach grossen Gesichtspunkten und unter Verwendung der modernen technischen Hilfsmittel aufgenommen hätte, wenn nicht die durch Eisverstopfungen usw. hervorgerufenen Verwüstungen gebieterisch nach Abhilfe geschrieen hätten.

Für das Festsetzen des Treibeises bieten die Krümmungen und sonstigen Hindernisse in den Stromläufen sehr gute Gelegenheit. Man hat daher im wohlverstandenen Interesse der Vermeidung von Dammbrüchen und Ueberflutungen nach Möglichkeit bei den im Laufe der Zeit vorgenommenen Korrektionen der Flüsse derartige Hindernisse zu beseitigen gesucht.

Solange man in der Schiffahrt hauptsächlich Holzfahrzeuge benutzte, hätte ein grösseres Aufbrechen des Eises mit künstlichen Mitteln im Interesse des Schiffsverkehrs wenig Zweck gehabt, da die hölzernen Fahrzeuge durch das Eis beschädigt werden. Auch die Raddampfer können im Winter nur beschränkte Anwendung finden, da die Schaufeln ihrer Räder bei etwas starkem Eise bereits verbogen und zerschlagen werden. Am besten haben sich bei dem Durchbrechen von Eisdecken die Schraubendampfer bewährt, wenn natürlich auch diese nur bis zu einer bestimmten Eisdicke Verwendung finden konnten. Damit war für die modernen Bestrebungen des künstlichen Eisaufbruches schon der Fingerzeig gegeben, dass man durch besondere Bauart der eisernen Schraubendampfer wohl in der Lage sein müsste, auch starke Eisdecken mit Erfolg zu durchbrechen. So haben denn im Laufe der letzten Zeit die Zertrümmerungen der Eisdecken auf den deutschen Flüssen mit Hilfe besonders gebauter Eisbrechdampfer ständig an Bedeutung gewonnen.

Die Bestrebungen des künstlichen Eisbruches datieren nun aber nicht erst seit dem Aufkommen der Schraubendampfer, sondern man hat schon früher bei besonderen Veranlassungen, wenn auch mit den damals nur zur Verfügung stehenden sehr primitiven Mitteln, energisch Aufeisungen versucht. So erwähnen die Strombaudirektoren Buchheister und Goerz in der von ihnen im Auftrage des preussischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten herausgegebenen Denkschrift über das Eisbrechwesen im Deutschen Reiche, dass der Konsistorialrat Friedrich S. Bock bereits in seinem im Jahre 1782 erschienenen Werke über die wirtschaftliche Naturgeschichte von West- und Ostpreussen über einen künstlichen Eisaufbruch aus dem Jahre 1728 berichtet. Wenn Bock leider auch nicht den Grund angibt, der damals zum

---

geht ruhig über diese unbewiesenen Behauptungen hinweg. Urkundlich nachgewiesen ist nur, dass Bourseul die richtige Theorie, auf der der Fernsprecher beruht, aufgestellt hat, ohne dass er jedoch je einen Apparat der Oeffentlichkeit vorgeführt hätte, und dass Philipp Reis der erste war, der einen Fernsprecher erbaut hat.

Im Jahre 1875 hat nun der Professor der Physiologie an der Universität in Boston, Alexander Graham Bell, das erste Telephon auf Reisscher Grundlage zusammengestellt, unter Weglassung der Batterie, und dann darauf ein amerikanisches Patent erworben (6. April 1875). Seit dem Jahre 1872 war er damit beschäftigt gewesen, das Reissche Telephon zu verbessern und es vollständig gebrauchsfähig zu machen. Unterdes war von Edison das Mikrophon erfunden und dann 1878 von Hughes verbessert worden; im letztgenannten Jahre kam das Reis-Bellsche Telephon mit dem Edison-Hughesschen Mikrophon nach Berlin. Damals war ein sehr tatkräftiger Mann Herr im Reichspostamt, der Generalpostmeister Stephan. Sofort liess er mit dem Telephon Versuche anstellen, und schon am 12. November wurde der kleine Berliner Vorort Friedrichsberg an das Telegraphennetz angeschlossen. Zuerst wurde das Telephon nur amtlich benutzt. Bald aber entschloss sich Stephan, auch dem Privatverkehr den Fernsprecher zugänglich zu machen. Und im Jahre 1888 hielt er in Berlin eine öffentliche Umfrage, wer sich bei Errichtung eines Fernsprechdienstes seiner bedienen und sich an das allgemeine Telephonnetz anschliessen würde? Und in dem grossen Berlin mit seiner grossen Industrie, seinem mächtigen Handel, seinen Kunststätten und seinen vielen reichen Leuten meldeten sich wohlgezählte 94, die bereit waren, bei sich eine Fernsprechleitung einzuführen. So gering erschien damals das Bedürfnis danach. Mancher andere Postgewaltige hätte sich durch das geringe öffentliche Interesse abschrecken lassen, nicht aber Stephan. Unbeirrt davon ging er an die Herstellung der ersten deutschen Telephonleitung, die mit einem Anschluss von 193 Abonnenten im Januar 1881 errichtet wurde. Die zweite deutsche Telephonleitung war in Mühlhausen i. E. errichtet worden.

Soll man heute davon singen und sagen, was das Telephon jetzt in Deutschland, in Europa, auf der Welt bedeutet? Deutschland ist noch lange nicht das Land, in dem der Fernsprecher die relativ stärkste Vertretung hat, und selbst in Deutschland fehlt jetzt nicht mehr viel an einer vollen Million Fernsprechstellen. Die Länge der Fernsprechleitungen beträgt nahezu 4 000 000 Kilometer, die Länge der Fernsprechlinien über 120 000 Kilometer. Die Zahl der vermittelten Gespräche betrug im Jahre 1910 über 1500 000 000.

Vor dreissig Jahren hatten sich nicht volle hundert Leute in Berlin gefunden, die sich für den Fernsprecher interessierten, heute kann man sich das öffentliche Leben ohne diesen gar nicht mehr denken. Was man als Utopie belächelt hatte: dass man auf Meilen sprechen und hören kann, hat sich verwirklicht; die Idee des kleinen französischen Postbeamten, der sich nie daran gewagt hatte, einen Apparat zu konstruieren und der Oeffentlichkeit vorzuführen, und des kleinen deutschen Mittelschullehrers, der einen Apparat vorführte, damit aber an der Teilnahmlosigkeit der massgebenden Kreise scheiterte, hatte sich doch siegreich durchgesetzt, allerdings zu spät für den Erfinder. Und das Einzige, womit wir heute das, was unsere Vorgänger gesündigt haben, einigermassen gutmachen können, ist, dass wir Deutschen dankend des Deutschen gedenken, dessen Geistesarbeit wir den ersten Fernsprecher verdanken, gedenken an dem 50. Jahrestage der Erfindung.

Dr. A. M.

Digitized by Google

künstlichen Aufbruch Veranlassung gab, so erwähnt er doch, dass die viermal vollzogene Aufbrechung des Eises jedesmal von 250 Mann mittels Eisäxten bewirkt wurde, und dass diese Arbeiten im ganzen 20 000 Gulden kosteten. Die aufgeeiste Weichsel fror allerdings immer schon am nächsten Tage wieder zu.

Dass so geringe Erfolge derartiger Versuche in Anbetracht der damit verbundenen Kosten recht entmutigend waren, lässt sich denken. Es kann daher nicht wundernehmen, dass man mit dem künstlichen Eisaufbruch erst wieder in grösserem Massstabe Versuche machte, als das Schiesspulver hierzu empfohlen wurde. In der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts wurden Schiesspulversprengungen bei Eisverstopfungen hauptsächlich auf der Oder und der Narowa (Fluss in Russland, der in die Bucht der Narva des Finnischen Meerbusens mündet) vorgenommen. Die Berichte über die günstigen Erfolge dieser Eissprengmethode veranlassten ähnliche Versuche auf der Weichsel im Jahre 1850.

Bei den ersten Sprengversuchen ging man auf der Weichsel in der Weise vor, dass man sogenannte Kanonenschläge von 3—5 Pfund Pulverladung in Form gut verleimter und gegen das Eindringen von Feuchtigkeit durch Pechüberzug geschützter Würfel aus Pappe benutzte, die in einer Tiefe bis zu zwei Metern unter dem Wasserspiegel entzündet wurden. Bei der Sprengung flogen die zertrümmerten Eismassen bis zu 15 Meter hoch in die Luft und es entstanden Löcher von 3—5 Meter Durchmesser, während die Eisdecke im Umkreise bis zu 12 Metern wellenförmig gehoben und eingespaltet wurde. Die Kosten jeder Sprengung betrugen 75 Mk. Wenn die Sprengungen auch nicht besonders erfolgreich waren, so zeigten sie doch, dass auf diesem Wege recht günstige Resultate zu erzielen waren.

Bereits zwei Jahre später hatte man auf der Weichsel Gelegenheit, die Sprengungen in ähnlicher Weise mit guten Erfolgen zu wiederholen, da die Eisverstopfung bei der Abzweigung der Nogat zu Bedenken Veranlassung gab. Das gesprengte Eis konnte aber in diesem Winter nicht abtreiben, da in der geteilten Weichsel unter dem Kerneise das Packeis ein Durchtreiben des gesprengten Eises verhinderte.

Im Jahre 1855 wurden durch Eissprengungen auf der Weichsel die Arbeiten an der im Bau begriffenen Eisenbahnbrücke bei Dirschau wesentlich begünstigt. Fünf Jahre später wurde eine gefahrvolle Eisverstopfung auf der geteilten Weichsel zwischen Palschau und Pieckel in der Weise durch Sprengarbeiten beseitigt, dass man auf dem untersten Stromteil von der Ostsee bis zu Rothebude den Fluss in einer Breite von 150 Metern und bis zu der Versetzung bei Pölschau in 38 Meter Breite frei machte. Durch die Eisversetzung, die teilweise über 6 Meter stark war, wurde durch Pulversprengungen ein etwa 30 Meter breiter Durchbruch zum Ablauf des oberhalb der Stopfung angesammelten Wassers freigelegt.

Diese Arbeiten wurden in der Weise ausgeführt, dass man durch das Kerneis zwei und durch die Eisverstopfungen drei Rinnen von 30 bis 50 Zentimeter Breite mit Hilfe von Eisäxten schlug. In die so abgeteilte Eisdecke in der Mitte des Flusslaufes stellte man dann Sprenglöcher von einem Meter Durchmesser her. Soweit es nicht möglich war, diese Löcher durch die gesamte Eisstärke zu treiben, machte man sie 3 Meter tief. Zur Sprengung selbst verwendete man neben Kanonenschlägen in Holzkästen von 2—5 Pfund Pulverladung auch Sprengsäcke. In dem dicksten Eise mussten die Sprenglöcher alle 6 Meter vorgesehen werden. Dagegen konnte man bei einfachem Kerneise die Sprenglöcher bis auf 45 Meter Entfernung bringen. Diese Eissprengungsarbeiten waren von gutem Erfolge begleitet. Man machte dabei die Erfahrung, dass die Kanonenschläge in Säcken in der Wirkung derjenigen in Holzkästen wesentlich nachstanden. Das erklärt sich dadurch, dass die nachgiebigen Säcke den Gasen des Pulvers nicht den erforderlichen Widerstand entgegensetzen können.

In ähnlicher Weise sind unter gleichartigen Verhältnissen auf vielen deutschen Flüssen mit mehr oder minder zufriedenstellenden Ergebnissen Eissprengungen vorgenommen worden. Bei den sonst infolge von Dammbrüchen und Eisüberflutungen so oft übel mitgespielten Bewohnern der Niederungen ist damit die Ueberzeugung aufgekommen, dass die rationelle Anwendung der den Kulturmenschen zu Gebote stehenden Sprengmittel sehr wohl die Eisgefahren wesentlich vermindern und auch beseitigen kann.

Ein neuer Erfolg der Humanität.

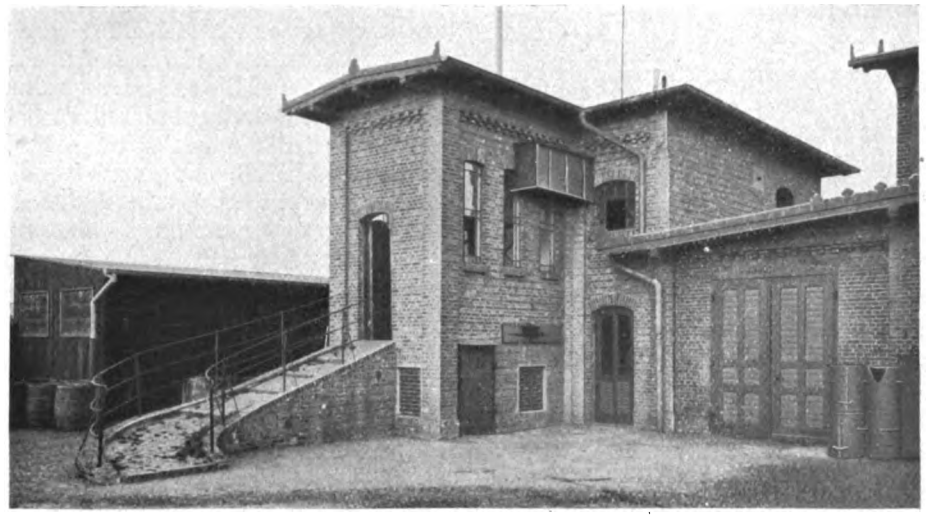
Mit 6 Abbildungen.

Vor ungefähr drei Jahren wurde in Hamburg ein neues Verfahren eingeführt, kleine Haustiere durch Anwendung von Generatorgas auf humane Weise zu töten, und der Hamburger Stadttierarzt Dr. Wilhelm Stödter hat hierüber auf der Verbandsversammlung des Tierschutzvereins des Deutschen Reichs einen eingehenden Bericht erstattet.

Dass die Art, in der die notwendige Tötung kleiner Haustiere in fast allen Teilen Deutschlands vorgenommen wurde und wird, sehr vieles, ja zum Teil alles zu wünschen übrig lässt, ist bekannt. Amtliche Vorschriften bestanden darüber in früheren Zeiten nicht, und so war die Tötungsmethode den mit dem Vollzuge beauftragten Personen überlassen. Eine sehr häufig in Anwendung gebrachte Methode war das Töten durch Keulenschlag, es kamen aber auch Kohlensäure, Blausäure und Chloroform in Betracht. Viele Tierschutzvereine, und an ihrer Spitze der Hamburger, wurden aber in ihren Wünschen immer drängender, die vielfachen und allseitig bekannten Mängel in der Tiertötung zu beseitigen und an Stelle der bisherigen Tötungsarten eine neue zu setzen, die den Geboten der Menschlichkeit dem Tiere gegenüber gerecht wird. Es wurden vielfache und vielerlei Versuche gemacht; so töteten der Münchener und der Lübecker Verein durch Kopfschlag, der Strassburger bevorzugte den Schuss durchs Ohr, Vereine in Dresden, Leipzig und Bremen bedienten sich sogenannter Bolzenschussapparate. In Paris chloroformierte man die eingefangenen Hunde und er-

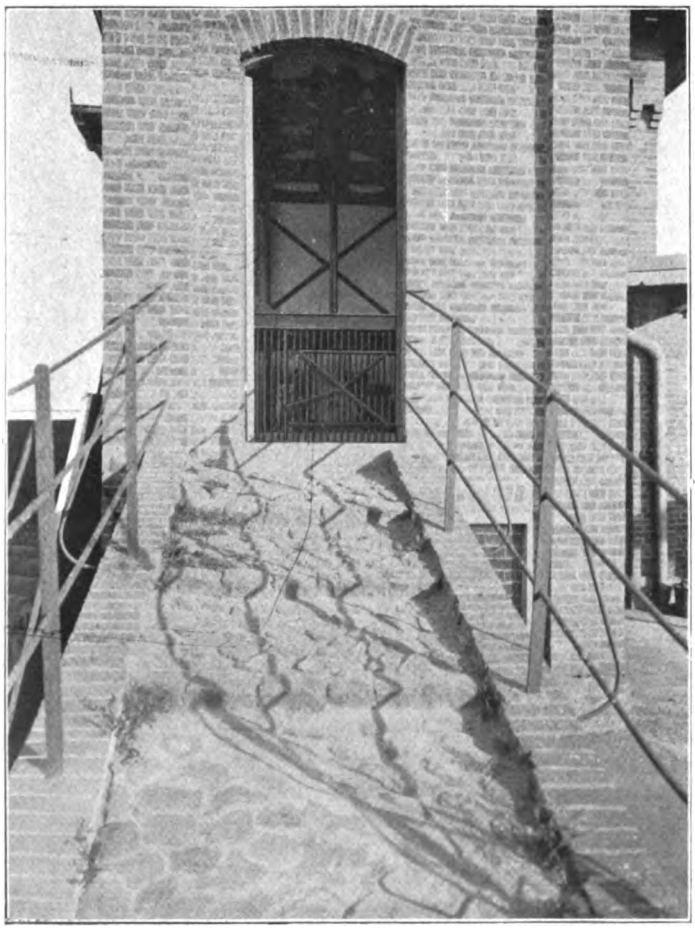
Digitized by Google

stickte sie dann mit Kohlensäure; in Basel, Brüssel und Rotterdam liess man die Hunde Leuchtgas einatmen usw.; fast jeder grössere Verein hatte seine ihm human dünkende Tötungsweise, alle aber mussten zugeben, dass ihre Methode nebst einzelnen Vorzügen auch an mancherlei Gebrechen leide und immerhin reformbedürftig sei.



Anstalt zur humanen Tötung kleiner Haustiere in Hamburg.

In Berlin und auch noch in manchen andern Städten wurden Hunde und Katzen durch Blausäure getötet, was an und für sich als ein humanes Verfahren bezeichnet werden kann. Was aber dieses System doch als untunlich erscheinen liess, war die Erwägung, dass es nicht empfehlenswert erschien, grosse Mengen eines so gefährlichen und starken Giftes Laien, z. B. Abdeckergehilfen, zur freien Verfügung in die Hand zu geben.



Anstalt zur humanen Tötung kleiner Haustiere in Hamburg. Der versenkbare Käfig.

Als es sich darum handelte, das beste, wenigstens relativ beste, Verfahren für humane Massentötungen festzustellen, wurden alle Vorschläge sorgfältig geprüft und gewogen und alle zu leicht befunden, bis auf einen, das war die Tötung durch Elektrizität. Man hatte, namentlich von Leuten, die durch eine Berührung mit einer Starkstromleitung todähnlich betäubt wurden, sich aber dann wieder nach kürzerer oder längerer Zeit erholten, erfahren, dass der elektrische Schlag nahezu schmerzlos wirkt. Dieses legte den Gedanken nahe, sich des elektrischen Stromes bei Hinrichtungen, also zur absichtlichen Tötung, zu bedienen, und wie bekannt, enden im Staate New York die zum Tode Verurteilten im elektrischen Stuhl. Und in Leipzig, in München, in Aachen hat man versucht, sich bei Tötung von Tieren gleichfalls des elektrischen Stromes zu bedienen. Man hat aber gefunden, und zwar aus mehrfachen Gründen, deren Erörterung uns hier zu weit führen würde, dass der elektrische Starkstrom sich zu Massentötungen wenig eignet, abgesehen davon, dass das Hantieren mit ihm stets eine Gefahr für die betreffenden Personen in sich schliesst. Man suchte nun nach einer andern Methode in der Verwendung des elektrischen Stromes, und Stephane Leduc, Professor an der Medizinschule in Nantes, hat den weniger gefährlichen intermittierenden Gleichstrom in die Medizin eingeführt. Dieser Strom entsteht dadurch, dass der von einer konstanten Stromquelle gelieferte Strom durch eine technische Vorrichtung beliebig oft unterbrochen wird. Ein derartiger Strom erzeugt eine elektrische Narkose. Leduc vermochte nun mit einem derartigen Strom bei Hunden oder Kaninchen binnen 10—20 Sekunden einen tiefen Schlaf mit Totalanästhesie hervorzurufen und die Tiere 1—2 Stunden in diesem Zustand zu erhalten. Beim Ausschalten des Stromes wachten sie sofort wieder auf und zeigten dasselbe Verhalten wie vor der Einschaltung. Leduc hat an sich selbst Versuche gemacht und bei der Einwirkung des Stromes weder Schmerz noch irgendeine andere unangenehme Empfindung verspürt. Er versuchte nun auch die Tiere mit seinem Strom zu töten; nachdem er sie empfindungslos gemacht hatte, steigerte

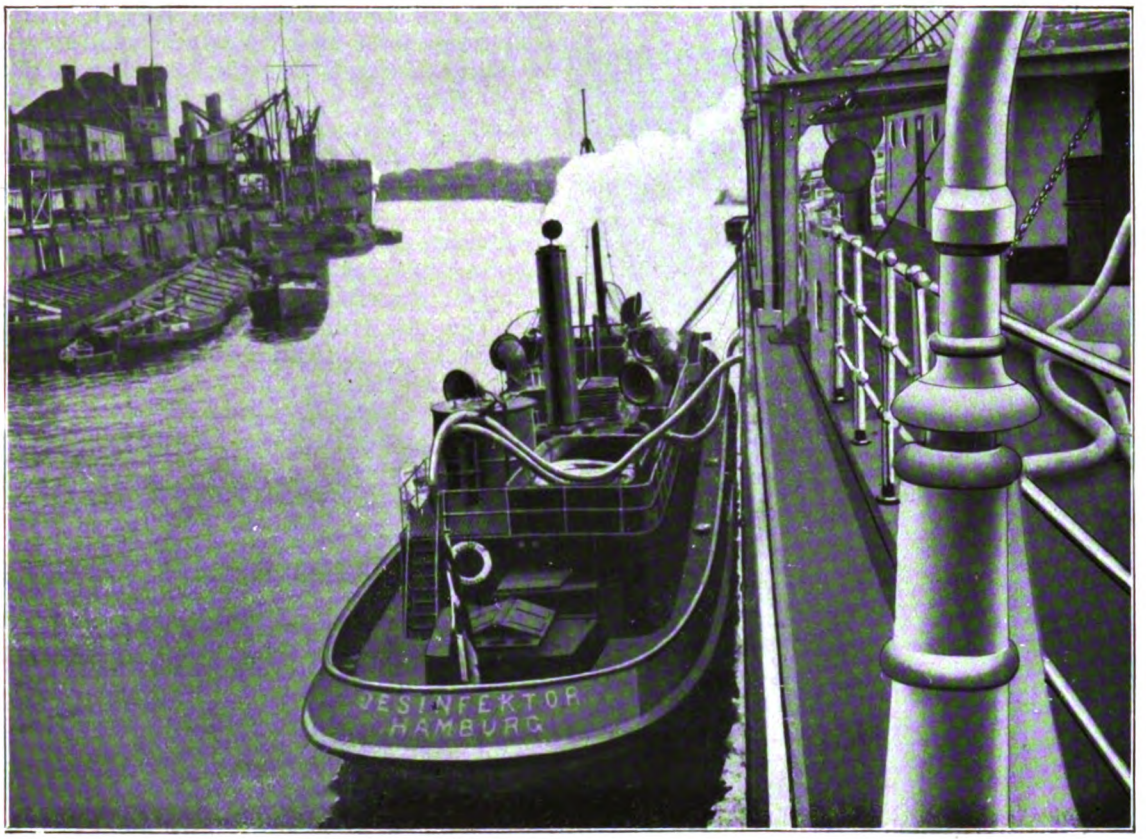
Digitized by Google

er die Stärke des Stromes; dann trat zunächst Atemstillstand ein, und in einigen Minuten folgte die Lähmung des Herzens. Auf Grund dieser Versuche empfahl Leduc seine Methode zur schmerzlosen Tötung der Tiere und tatsächlich haben auch viele medizinische und veterinärmedizinische Autoritäten sie als die denkbar humanste Methode bezeichnet. Trotzdem konnten die Gutachter sie für Massentötungen nicht empfehlen, weil der praktischen Einführung des Verfahrens manche Umstände hindernd im Wege stehen; die Handhabung des Apparates ist für Massentötungen viel zu umständlich, der Apparat selbst zufolge seiner Kompliziertheit vielen Betriebsstörungen unterworfen. Man musste deshalb die Leducsche Methode fallen lassen.

Aber auch die Tötung mit Kohlensäure konnte nicht durchdringen, weil sie zu teuer war, während die Vergiftung durch Leuchtgas sich aus dem Grunde nicht empfahl, weil die Tiere vor Eintritt der Bewusstlosigkeit sehr aufgeregt wurden, ja meist bellten oder heulten.

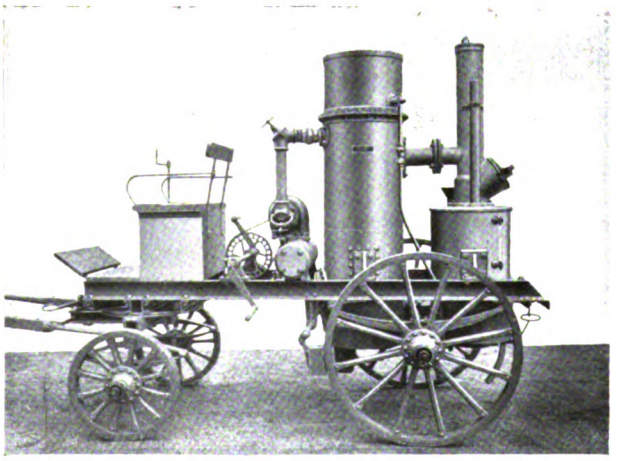
Die giftige Wirkung des Leuchtgases beruht im wesentlichen auf seinem Gehalt an CO, und Richardson hat schon im Jahre 1884 in London die vielfach bestätigte Erfahrung gemacht, dass Menschen wie Tiere bei der CO-Vergiftung ruhig, ohne Schmerzempfindung und ohne Exzitationsstadium einschlummern. Daraufhin wurde in London ein Apparat gebaut, in dem das CO in Kondensieröfen aus Holzkohlen dargestellt wurde. Aber erst als das CO in Gestalt des unglaublich billigen Generatorgases in grosser Menge aus Koks hergestellt und auf behördliche Veranlassung zur Vernichtung pestverdächtiger Ratten an Bord von Seeschiffen benutzt wurde, begann man sich eingehender mit dem Gedanken zu beschäftigen, kleine Haustiere in grossen Mengen durch Anwendung von Generatorgas auf humane Weise zu töten.

Schon im Jahre 1906 beschlossen Senat und Bürgerschaft von Hamburg, eine nur für Tötungszwecke bestimmte Generatorgasanlage erbauen zu lassen.



Tötung von Ratten und Mäusen auf einem transatlantischen Dampfer.

Diese Anlage, geliefert von der Firma Julius Pintsch, Akt.-Ges. in Berlin, besteht in ihrer Hauptsache aus dem Gasgebläse und dem Gaserzeuger oder Generator, ferner dem Wascher oder Kühler, dem mit Sägespänen gefüllten Reiniger, dem Gassauger und den verbindenden

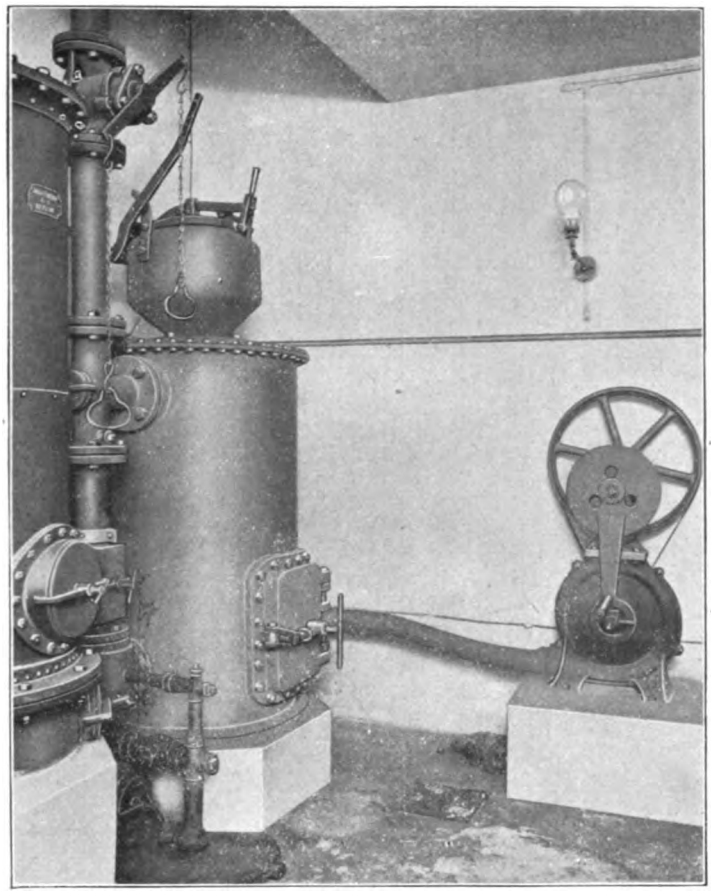


Fahrbarer Apparat zum Töten von Ratten und Mäusen.

Stücken. Der Gaserzeuger, Generator, ist einem Dauerbrandofen ähnlich, nur ist der Kohlen- und Feuerraum durch Schamotteeinsätze von der Metallwandung isoliert, um Wärmeverlust zu vermeiden. In diesem Generator wird nun nach dem Entzünden des Feuerungsmaterials Luft durch die

Digitized by Google

glühenden Kohlenstücke hindurchgepresst und hierdurch das Gas aus Koks hergestellt. In diesem Zustande, in dem es erzeugt wird und den Generator verlässt, ist es für den Zweck, dem es bestimmt ist, noch nicht geeignet. Es muss gekühlt und gereinigt werden, was im Wascher oder Kühler geschieht. Dort kommt das Gas mit den



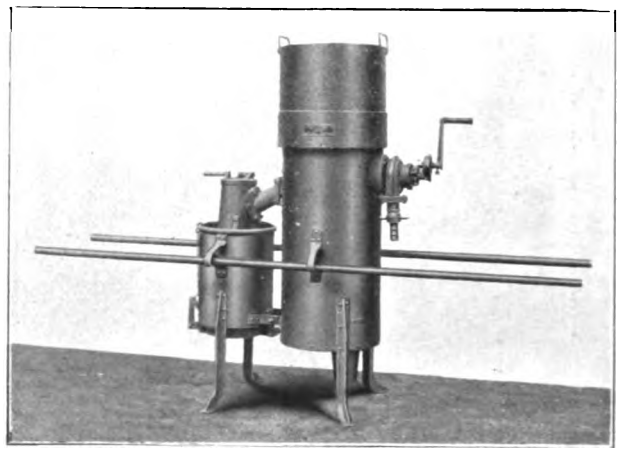
Generator und Ventilator.

von oben aus einem sogenannten Regenapparat herabfliessenden Kühlwasseranlagen in Berührung. Von dem Wascher aus gelangt das Gas in den Reiniger, der mit Sägespänen gefüllt ist und von dort in den Gassauger, welcher es vollkommen gebrauchsfähig in den sehr geräumigen Inhalierraum treibt, der im Untererdgeschoss gelegen ist und zahlreiche mit doppelten Scheiben versehene Fenster besitzt. Ist nun der Inhalierraum vollständig mit dem Gas gefüllt, senkt sich von oben ein weitmaschiger Drahtkäfig, in dem sich gleichzeitig 20 oder mehr Hunde oder Katzen befinden, vermöge seiner einfachen Einrichtung schnell und lautlos bis fast auf den Boden des gaserfüllten Inhalierraumes. Das Generatorgas enthält, wenn es in den Raum einströmt, grosse Mengen, etwa 5 Prozent, Kohlenoxyd, ausserdem 18 Prozent CO und 77 Prozent N, es ist farblos, nahezu geruchlos und keineswegs feuergefährlich; ein in den gefüllten Raum eingeführtes Licht erlischt sofort. Da das Gas auch schwerer ist als die atmosphärische Luft, bleibt es längere Zeit am Boden des Raumes liegen, auch wenn von oben Zutritt von atmosphärischer Luft erfolgt.

Zufolge seines hohen Gehaltes an Kohlenoxyd ist das Generatorgas zur Tötung von kleinen Haustieren ganz besonders geeignet. Wenn die Tiere in den gasgeschwängerten Raum einfahren, bemächtigt sich ihrer keine Angst, keine Aufregung, keine nennenswerte Atemnot, in 10—30 Sekunden stellt sich Schwindel ein, sie verfallen in einen Zustand völliger Betäubung, der nach 1—3 Minuten ein ruhiger, sanfter und schmerzloser Tod folgt.

Dr. Stödter schildert, dass die Tiere mitunter beim Herabsenken des Korbes noch ahnungslos miteinander spielen, im Spiele bewusstlos werden, umsinken und schnell und schmerzlos vor den Augen des kontrollierenden Publikums verenden. Der Tod ist auch ein vollständiger, denn wenn man das Tier nach ein oder zwei Minuten wieder in die frische Luft zurückbringt, das Leben ist und bleibt erloschen.

Dass dieses Ergebnis eintreten muss, lehrt schon die Physiologie. Löst doch das Kohlen-



Tragbarer Apparat für Kolonien.

oxydgas schon dann schädliche Wirkungen aus, wenn es nur zu ein Tausendstel Teil in der atmosphärischen Luft enthalten ist; ist der CO-Gehalt ein grösserer, wird die Herz- und Respirationstätigkeit immer schwächer, bis sie endlich ganz aufhört. Die Blutkügelchen werden unfähig, den Atemprozess zu unterhalten.

Die grosse Sicherheit, Schnelligkeit und Schmerzlosigkeit des Verfahrens haben noch auf jeden, der die Hamburger Anlage im Betriebe zu besichtigen in der Lage war, einen starken Eindruck gemacht und es ist anzunehmen, dass das Generatorgas in dieser Frage noch eine bedeutende Rolle zu spielen berufen ist. Wenn auch die Herstellungskosten der Anlage nicht eben gering sind, so sind doch die Erhaltungskosten ganz minimale. Wie die Polizeibehörde in Hamburg, welcher der Betrieb des Apparates unterstellt ist, mitteilt, kostet die Tötung von 120 Hunden und Katzen zusammen nur 68 Pfg. Die Tötung eines Tieres kostet also nur etwa einen halben Pfennig.

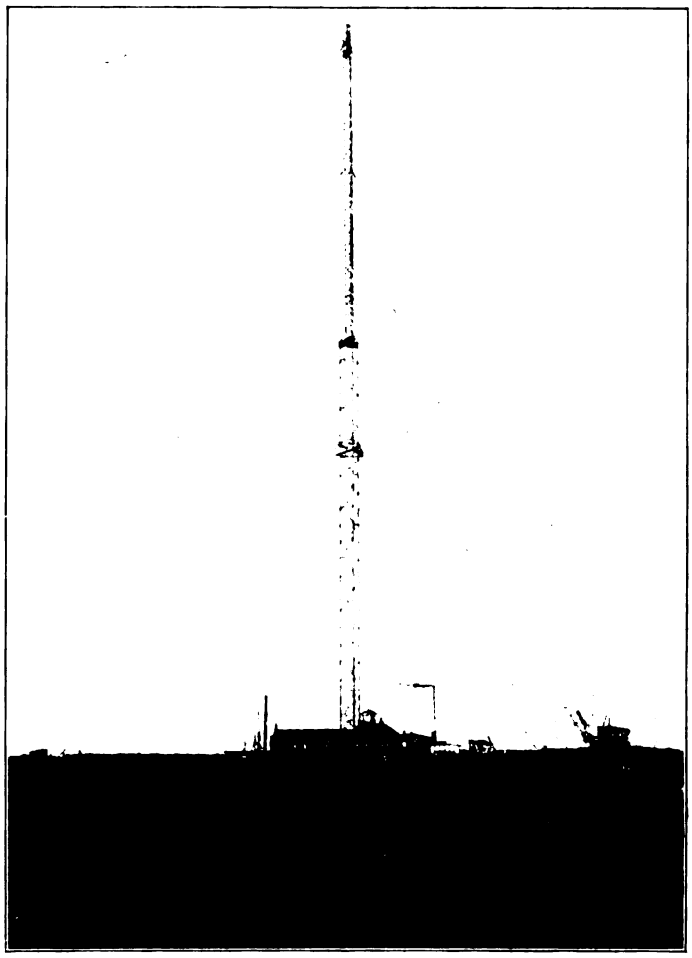
—n

Digitized by Google

Der Nauener Telefunkenturm.

Mit 1 Abbildung.

Die deutsche Funkentelegraphie steht seit der Erfindung der tönenden Funken an führender Stelle. Im Jahre 1911 sind bei der Telefunkengesellschaft allein 390 Stationen nach diesem System bestellt und in dreissig verschiedenen Ländern aufgestellt worden. Der grösste Fortschritt ist der, dass jetzt auch in den tropischen Kolonien die drahtlose Telegraphie benutzt werden kann. Die Verbindung zwischen Deutschland und seinen Kolonien, wobei eine Entfernung von 6000 km zu überbrücken ist, gehört nicht mehr ins Reich der Unmöglichkeit, hat doch bereits die grosse Telefunkenstation Nauen mit einem 100 m hohen Turm und einer Kraftquelle von nur 100 PS eine Reichweite von etwa 5000 km erzielt. Es sind aber noch weitere Erfolge zu erwarten, denn in aller Stille hat die Kraftzentrale in Nauen die Telefunken um das Vierfache verstärkt, und es ist dort vor wenigen Tagen ein Wunderwerk der Ingenieurkunst vollendet worden, das fast mehr noch als der Eiffelturm ein Weltwunder zu nennen ist. Es ist nämlich der Telefunkengesellschaft zusammen mit der Eisenkonstruktionsfirma Heinrich Lehmann in Reinickendorf trotz der orkanartigen Stürme der letzten Wochen gelungen, auf den bekannten, auf einer Spitze in einem Kugelgelenk stehenden 100 m hohen Eisenturm, der frei pendelt und nur von drei Stahlseilen in einer vertikalen Lage gehalten wird, noch einen zweiten Turm von 100 m Höhe aufzusetzen. Der Nauener Telefunkenturm ist jetzt mit 200 m nächst dem Eiffelturm das höchste Bauwerk der Erde und wohl die kühnste, überhaupt vorhandene Eisenkonstruktion.



Der auf 200 Meter erhöhte Telefunkenturm bei Nauen.

Die neue New Yorker Bibliothek.

(The New York Public Library.)

Hierzu das Titelbild.

Im Sommer dieses Jahres hat in New York die Eröffnung der neuen öffentlichen Bibliothek stattgefunden, die zufolge der Pracht ihres Baues und der Einrichtung eine Merkwürdigkeit von allgemeinem Interesse bildet; da sie aber aus öffentlichen Geldern, von der Stadtgemeinde New York, erbaut und geschmückt wurde, bildet sie auch ein bemerkenswertes Ereignis in der Geschichte des amerikanischen Geisteslebens, weil die öffentlichen Institute für Wissenschaft und Kunst, die Universitäten, Museen, technischen Hochschulen, Sternwarten, Bibliotheken, Krankenhäuser und dergleichen fast nie oder doch nur selten aus öffentlichen Geldern bestritten werden, sondern fast ausnahmslos den freiwilligen, millionenschweren Stiftungen reich geborener oder reich gewordener Bürger ihr Dasein verdanken. Jeder reiche Amerikaner sieht es als seine Pflicht als Bürger und als Gentleman an, einen bestimmten Teil seines Vermögens für die Errichtung und Erhaltung solch eines Instituts zu widmen, und manchmal hofft er auch damit die öffentliche Meinung mit seinem grossen Vermögen und der Art, wie es entstand, zu versöhnen.

Das Gebäude für die neue Bibliothek in New York, das sich am ehemaligen Platz des früheren Wasserreservoirs am Bryantplatz, also an der fünften Avenue zwischen 40. und 42. Strasse in einem der fashionabelsten Teile von Manhattan erhebt, wurde von der Stadt New York aus ihren Mitteln erbaut und eingerichtet, der Bücherschatz aber und die reichen Sammlungen, die den Inhalt der Bibliothek bilden, rühren aus drei alten, seinerzeit von drei Privatmännern errichteten und erhaltenen Bibliotheken her, die jetzt zu einer einzigen grossen Bibliothek vereint wurden, aus der Astor-Bibliothek, der Lenox-Bibliothek und der Tilden-Stiftung. Durch diese Zusammenlegung wurde eine Bibliothek gebildet, die — was Grösse betrifft — mit unter den grössten Bibliotheken der Erde genannt werden muss, was aber die Stärke der Bücherzirkulation betrifft, jede andere Bibliothek der Welt weit hinter sich zurücklässt. Diese gewaltige Grösse des Bücherbestandes erscheint um so beachtenswerter, als in den Vereinigten Staaten kein Verleger verpflichtet ist, ein Pflichtexemplar der Bibliothek unentgeltlich zu liefern, und jedes Buch gekauft werden muss, und als durch die ungeheuer starke Zirkulation eine sehr starke Abnutzung der Bücher stattfindet und viele Bücher oft erneuert werden müssen. Mit der Bibliothek selbst stehen noch 40

Digitized by Google

andere Zweigbibliotheken in fast allen Teilen der weitgedehnten Stadt in Verbindung, die Bücher an das Publikum ganz unentgeltlich abgeben. Ein Teil dieser Zweigbibliotheken wurde von Carnegie erbaut, eingerichtet und auch dotiert, und es sollen diese Carnegie-Bibliotheken in den nächsten Jahren bis auf 60 vermehrt werden. Diese 40 Teil- und Filialbibliotheken, die einen Teil der grossen Bibliothek bilden, enthalten zusammen über 780 000 Bände, während in der jetzt erbauten Zentralbibliothek sich ungefähr 800 000 Bände, 300 000 Broschüren (sog. „Pamphlete", die aber im Englischen keineswegs den odiosen Beigeschmack haben wie im Deutschen), 100 000 Manuskripte, 70 000 Stiche („prints", worunter man alle graphischen Drucke versteht), ferner zwei Gemäldegalerien und eine grosse Sammlung von Landkarten befinden. Die Buchzirkulation beträgt in der Zentrale und den 40 Nebenbibliotheken zusammengefasst 7 500 000 Bücher im Jahre, und man hofft, sie bald auf 10 000 000 Bücher im Jahre zu bringen. Die Einteilung der Bibliothek ist folgende: Für das grosse Publikum ist ein grosser Lesesaal mit 768 Sitzen bestimmt, in den jedermann freien Eintritt hat; 30 000 Bände von Informationswerken sind daselbst zur freien Benutzung vorhanden, wer andere Werke wünscht, muss sie bestellen und erhält sie in kurzer Zeit. Ausserdem ist ein grosser Zeitschriftensaal dem Publikum eingeräumt mit ungefähr 7000 Zeitschriften (darunter 700 deutschen) und den bedeutendsten Tageszeitungen der Vereinigten Staaten. Ausser diesen grossen für die Allgemeinheit bestimmten Sälen gibt es noch spezielle grosse Lesezimmer für bestimmte Fächer, z. B. für Jurisprudenz, für Technologie, für slawische Sprachen, für orientalische Sprachen, für Naturwissenschaften, für Volkswirtschaft usw. Zum Besuche dieser Lesesäle bedarf man eines von der Bibliothekverwaltung ausgestellten Passierscheins. Jedes dieser Zimmer oder eigentlich Säle bildet für sich eine Bibliothek mit Büchern, Monographien, Zeitschriften, die in das betreffende Fach einschlagen. Das 350 Fuss lange und 250 Fuss breite Gebäude macht schon von aussen einen imposanten Eindruck. Die nicht überladene, geschmackvolle Ornamentik weckt schon die harmonische Stimmung, die den Besucher beim Betreten des Haupteingangs, der Rotunde, umfängt. Die rechts vom Haupteingang befindliche Bibliothek für Technologie und angewandte Wissenschaften hat allein 60 000 Bände und die anstossende besondere Abteilung für Patente 23 000 Bände. Eine besondere Bibliothek ist für Blinde eingerichtet, welche nicht nur eine grosse Menge in Blindenschrift geschriebener Bücher enthält, sondern auch eine reiche Anzahl von Büchern und Berichten über Blindenerziehung und Blindenanstalten. Neben diesen grossen und kleinen Lesesälen befinden sich noch sechs Privatstudierzimmer, die je auf einen Zeitraum von 14 Tagen einem Gelehrten eingeräumt werden, der zu seinem Studium einer sehr grossen Anzahl von Büchern bedarf, die er sich nicht gut in seine oft recht weit entfernte Wohnung bringen lassen kann. Nach Ablauf von 14 Tagen muss er irgendeinem andern bereits vorgemerkten Professor oder Privatgelehrten weichen, es wäre denn, dass niemand vorgemerkt wäre, dann kann er für weitere 14 Tage das Zimmer behalten.

Die Verwaltung der Bibliothek ist keine bureaukratisch langsame, sondern eine kaufmännisch rasche. Neu eintreffende Bücher kommen sofort zum Binden, und wenn sie aus der Buchbinderei kommen, sind sie in spätestens sechs Tagen in den Gebrauch gestellt. Diese Frist genügt, sie vollständig genau zu katalogisieren, mit Bibliothekszeichen zu versehen, kurz alle die Agenda zu verrichten, die in manchen deutschen öffentlichen Bibliotheken einen weit grösseren Zeitraum erfordern, wie jedermann weiss, der oft ein Buch bereits im Katalog eingetragen findet, das dann noch Wochen hindurch nicht zur Ausgabe gelangt.

Ein Saal ist speziell slawischen, orientalischen und jüdischen Sammlungen gewidmet, ein anderer Saal mit 58 000 Bänden enthält Werke über Physik, Chemie, Astronomie, Mathematik und dergleichen, 20 000 Bände enthält das Lesezimmer für Sozialpolitik und Volkswirtschaft, in einem andern sehr grossen Saale sind über 80 000 öffentliche Urkunden in Fächern gesammelt aufbewahrt.

Im dritten Stockwerk führt die Haupttreppe zu einer schönen, grossen Vorhalle, die ungefähr 150 Fuss lang, 70 Fuss breit und 40 Fuss hoch ist. Die Halle wird durch Fenster beleuchtet, die sich in Nischen befinden und fast unsichtbar sind. Die Decke stellt eine Wolkenszene dar mit farbenreichem Sonnenuntergang. Das Orange- und Purpurrot des Gemäldes wird von den unsichtbaren Fenstern, die auf die Decke ein glänzendes Licht werfen, beleuchtet, und das Ganze bildet einen Licht- und Stimmungszauber, der geradezu magisch wirkt. Diese Vorhalle führt zu der Galerie der Steward-Sammlung, die früher ein Bestandteil der Tilden-Stiftung war. Die zahlreichen Säle dieser Galerie, die alte und moderne Meister enthält, empfangen ihr Licht durch gedämpfte Glasdecken. Anstossend daran befindet sich der Saal für Photographie und den Werken darüber, und man sollte es kaum für möglich halten, dass auch dieses Zimmer über 10 000 Bände enthält. Ein Saal mit 20 000 Bänden ist speziell amerikanischer Geschichte gewidmet, und in einem andern Saale befinden sich sorgsam gehütet die „Americana", Bücher, Schriften, Drucksachen und Dokumente, welche sich auf Alt-Amerika beziehen. Interessant ist die Einrichtung des Katalogzimmers. Es dient als Vorhalle zur Hauptlesehalle, hat eine Ausdehnung von 80 Quadratfuss und ist an den vier Seiten mit über 6700 Kartenschubladen versehen. Der Leser, der schon die Manipulation mit den Karten kennt, sucht sich das gewünschte Buch heraus, falls es nicht schon im grossen Lesesaal zur freien Benutzung steht, gibt den Zettel ab, für den er einen numerierten Scheck erhält, und begibt sich in das grosse Lesezimmer, oder, falls das Buch in einer bestimmten Abteilung steht und er zu ihr Eintritt bewilligt erhalten hat, in diese, und wartet nun vor dem Auslieferungspult, bis auf einem Zeigerapparat die korrespondierende Nummer seines Schecks erscheint. Dann nimmt er das Buch in Empfang. Hatte er sich vorher schon einen Platz in der Lesehalle ausgesucht und die Nummer des Platzes auf dem Bestellzettel angegeben, wird ihm das Buch zu seinem Platz gebracht. Es kann sich selbstverständlich jeder setzen, wohin er will und wo er Platz findet, es wird aber gewünscht und die Be-

Digitized by Google

sucher werden durch öffentlichen Anschlag ersucht, dass die mit geraden Schecknummern auf der südlichen, die mit ungeraden Nummern auf der nördlichen Hälfte der Lesehalle Platz nehmen. In der Halle stehen 48 Tische, jeder 22 Fuss 6 Zoll lang und 4 Fuss breit, an denen auf beiden Seiten zusammen je 16 Leser sitzen.

In den genannten Katalogskarten-Schubladen befinden sich augenblicklich rund 2 000 000 Karten. In der Mitte des Zimmers stehen die Schreibtische des Informationsbeamten und zweier Assistenten. Diese belehren den Neuling, wie er den Kartenkatalog handhaben muss, um das gewünschte Buch zu finden. In einem anstossenden kleineren Zimmer sind die Kataloge der Bibliothèque National, des British Museums und der Library of Congress in Washington aufgestellt. Die Bestellzettel der Leser werden zuerst mittels eines pneumatischen Röhrensystems nach dem umgitterten Zentrum der Hauptleschalle gesendet und von dort aus mittels pneumatischer Post in alle Teile des Hauses je nach dem Standorte des Buches geschickt. Die Bücher gelangen auf sechs elektrisch betriebenen Lifts in die Hauptlesehalle und von da zur Ausgabe.

Von grossem Werte ist die Sammlung alter gebundener Tages- und Fachzeitungen, die in Amerika erschienen sind und noch erscheinen. Ueber 90 000 Bände enthält diese Sammlung und bietet dem Journalisten, der sich z. B. über die Stimmung, die dieses oder jenes politische Ereignis vor 30 oder 50 Jahren auslöste, oder für den Historiker, der sich für amerikanische Geschichte interessiert, unschätzbares Material. Ueberhaupt ist die Bibliothek, was amerikanische Geschichte betrifft, die hervorragendste der Welt, denn, von Europa ganz zu schweigen, auch keine einzige der amerikanischen grossen Bibliotheken in Washington, Philadelphia usw. ist in dieser Beziehung so lückenlos wie die neue New-Yorker Public Library. Die bereits erwähnte Abteilung „Americana" beginnt mit dem Brief von Columbus, in welchem er das Resultat seiner ersten Reise mitteilt, umfasst die Berichte von Vespucci, Cortez, Pizarro und ihrer Nachfolger. Dann die Briefe von Smith und der Ansiedler von Virginia, die von Bradford und Winthrop für Neu-England, der Holländer für New York, der ersten Franzosen in Canada, das Original der „Jesuiten-Regulationen" und andere wertvolle Geschichtsquellen. Einen grossen moralischen Sieg hat die Bibliothek bereits erfochten; es gelang ihr, die Erlaubnis zu erhalten, auch an Sonn- und Feiertagen nachmittags und abends die Lesesäle offen zu halten. Nur wer die strenge Zucht der Puritaner kennt, deren Gesinnung heute noch das öffentliche Leben in den Vereinigten Staaten beherrscht, die jedes Offenhalten irgendeines öffentlichen Lokales mit Ausnahme der Kirche und jede andere Beschäftigung am Sonntag als Beten und Psalmensingen für sündhaft erklärt, wird diesen Vorstoss gegen altenglische Sonntagsheiligung mit allen ihren Uebertreibungen zu würdigen verstehen. Allerdings erfordert die Offenhaltung am Sonntag eine wesentliche Verstärkung des Bibliothekspersonals; das macht aber in New York keine Schwierigkeit. Unausgesetzt fliessen die Spenden für die Bibliothek und wachsen zu Riesenkapitalien an, deren Zinsen ausreichend sind, die Bibliothek stets gut verwalten zu können. Haben doch erst in neuerer Zeit A. M. Proudsit und Jakob H. Schiff sehr grosse Beträge teils für Komplettierung der Bibliothek, teils für Verwaltungszwecke gespendet. Der erstere zum Anschaffen von Werken, die auf die Marine-Literatur Bezug haben, der letztgenannte zur Ergänzung der semitischen Literaturabteilung.

Wer vieles bringt, wird manchem etwas bringen. So ist die neue Bibliothek bemüht, den verschiedensten Richtungen und den verschiedensten Lebensstellungen gerecht zu werden. Hat sie doch sogar eine Kinderbibliothek eingerichtet in einem Zimmer mit kleinen Sitz- und Lese-

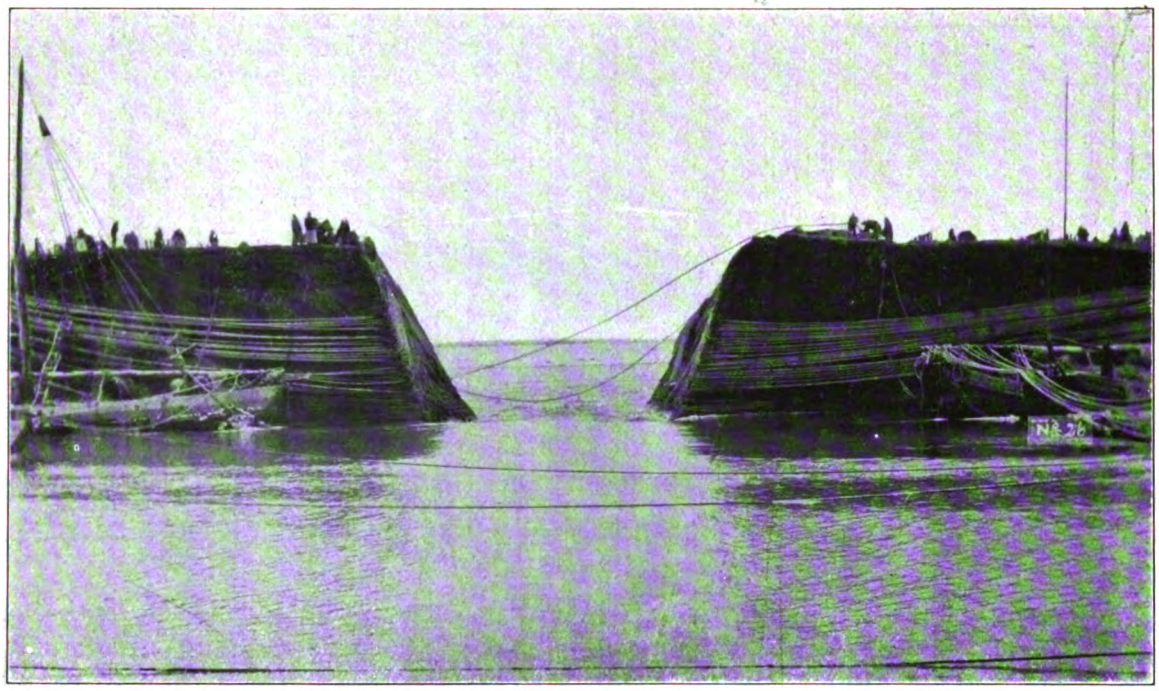


Abb. 1. Deichbruch am Hoangho.

Digitized by Google

gelegenheiten, und gibt Schulknaben und Mädchen Gelegenheit, freie Stunden in der Bibliothek bei anregender Lektüre zu verbringen.

Man hat oft der Stadt New York — und nicht mit Unrecht — zum Vorwurf gemacht, dass der ganze Zuschnitt ihres öffentlichen und privaten Lebens erkennen lasse, dass in ihr die Jagd nach dem Dollar die erste, die hauptsächlichste Rolle spiele; um so angenehmer muss es wirken, wenn dort, fern vom Treiben der grossen Welt und vom Alltagslärm des öffentlichen Wirkens, als „nutrimentum spiritus" — um mit Friedrich II. zu sprechen — eine glänzende Pflegestatt für alle Gebiete der menschlichen Kultur errichtet wurde, und dass man auch dort noch andern Kräften einen Wirkungskreis einräumte, als nur denen, mit deren Hilfe man den Dollar münzt und prägt.

Dr. A. M.

Interessante Reparatur eines Deichbruches am Hoangho.

Mit 2 Abbildungen.

Seit mehr als zwei Jahrtausenden macht der Hoanghostrom durch die Unzuverlässigkeit seines Laufes der chinesischen Regierung schwere Sorgen, eine Eigenschaft, die ihm den Namen „Der Kummer Chinas" verschafft hat. Innerhalb der geschichtlichen Zeit soll er seine Mündung neunmal verlegt haben. Seine jetzige Mündung stammt aus dem Jahre 1851; bis dahin mündete er südlich der Schantunghalbinsel ins Meer.

Eine interessante Art, wie neuerdings ein gefährlicher Dammbruch des Hoangho mit den primitivsten Mitteln repariert wurde, teilt Herr Regierungsbaumeister Schmelzer mit.

Abbildung 1 lässt erkennen, wie die Seite des Deichbruchs mittels Stricken und Strohpackungen gegen weiteres Abbröckeln gesichert wurde.

In Abbildung 2 sehen wir, in welcher Weise die Lücke wieder ausgefüllt wurde. Zunächst wurde die Lücke mit Seilen überspannt und auf letztere Schilfstroh und Erde gebracht. Abbildung 1 stellt diese auf den Seilen ruhende Masse dar. Nunmehr wurden die Seile durchschnitten, infolgedessen die auf denselben ruhende Masse in die Oeffnung hinabsank und diese verschloss. (Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen, Nr. 821.)

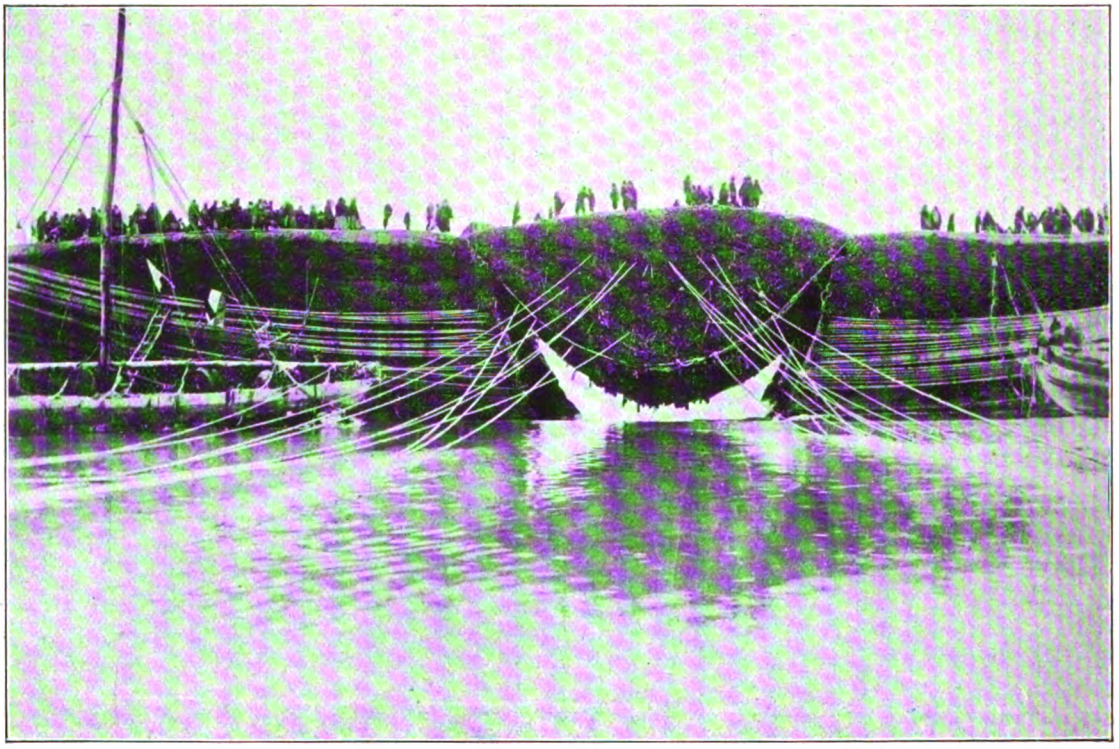


Abb. 2. Reparatur des in Abbildung 1 dargestellten Deichbruches.

Die Radioaktivität der Mineral- und Thermalquellen.

Auf der diesjährigen, zu Baden-Baden abgehaltenen Jahresversammlung des Mittelrheinischen Gas- und Wasserfachmännervereins hielt Herr Prof. Dr. H. Sieveking (Karlsruhe) einen interessanten Vortrag über die Radioaktivität der Mineral- und Thermalquellen, dem wir nach dem Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung folgende Angaben entnehmen: Wird das Radium durch ein mühsames Verfahren so gut wie ganz von dem fast stets mit ihm gemeinsam abgeschiedenen Barium getrennt, so erhält man je nach der Darstellung schwefel-, salz- oder kohlensaures Radium, Salze, die auf dem Röntgenschirm ein helles Leuchten erregen. Die aufhellende Wirkung geht durch Holz, Pappe, Leder, ja sogar durch Metall hindurch. Mit gut aus-

Digitized by Google

geruhtem Auge vermag man im vollkommen dunklen Raum sogar noch durch ein Bleikästchen von mehreren Millimetern Dicke ein Aufleuchten beobachten. Auch ohne Schirm erkennt man ein schwaches Leuchten; ein Präparat aus Radium sieht etwa aus wie ein Glühwürmchen; man kann es im Dunkeln finden.

Legt man das in eine kleine Ebonitkapsel eingeschlossene Salz, verschlossen mit einem Glimmerblättchen, auf eine in Papier gewickelte photographische Platte, so erhält man schon nach wenigen Sekunden beim Entwickeln eine Schwärzung. Da die verschiedenen Stoffe verschieden durchlässig sind, so kann man auf diese Weise ebenso wie mit einer Röntgenröhre Photographien verborgener Gegenstände machen. Auch der Glaskörper des Auges wird durch Radiumstrahlung erregt, und zwar durch das geschlossene Augenlid, ja sogar durch den Hinterkopf hindurch.

Werden die Strahlen des Radiums absorbiert, so erzeugen sie Wärme. So kommt es, dass die unmittelbare Umgebung eines Radiumpräparates stets eine höhere Temperatur, als den normalen Verhältnissen entspricht, besitzt. Die entwickelte Wärme ist mit Hilfe besonderer Verfahren genau gemessen.

So ist ein Stückchen Radiumsalz gewissermassen ein Ofen, von dem Licht und Wärme ausgehen. Wunderbarerweise scheint aber damit keine Abnutzung verbunden zu sein, so dass wir hier einen Ofen haben würden, der ohne Nachfüllen der Feuerung brennt. Ganz trifft das nicht zu; es ist ein Verbrauch vorhanden, der aber erst nach mehreren tausend Jahren zu einer Abnutzung führt.

Freilich würde uns mit einem Kilogramm Radium ein Ofen mit recht störenden Nebenerscheinungen beschert sein — In kurzer Zeit würde alles Lebende im gleichen Raum vernichtet sein, denn die Strahlung des Radiums übt auf den lebenden Organismus eine heftige Wirkung aus. Herr Curie hat das an sich selbst erfahren, als er ein starkes Präparat einige Stunden in der Tasche trug, ohne die Strahlung durch einen Bleikasten abzuhalten. Es stellte sich eine schwer heilende Verbrennung der Haut ein.

Wie heftig die Einwirkung des Radiums ist, erkennt man an den Gefässen, in denen es aufbewahrt wird. Glas färbt sich schon nach kurzer Zeit braun, später blau; lässt man das Präparat zwölf Stunden auf Milchglas liegen, so erhält man einen braunen Fleck und beim Erhitzen der gefärbten Stelle eine Zerstörung der Glasur. Edelsteine lassen sich mit Radiumstrahlen färben.

Will man die Stärke der Radioaktivität messen, so benutzt man die Eigenschaft des Radiums, die Luft in seiner Nachbarschaft leitend zu machen. Für gewöhnlich ist die Luft ein Isolator der Elektrizität.

Ein mit frisch poliertem Bernstein isoliertes geladenes Elektroskop, d. h. ein Metallstift, an dem zwei dünne Blättchen aus Goldfolie hängen, die in geladenem Zustande sich spreizen, hält seine Ladung stunden-, ja tagelang. Die geringste Menge radioaktiver Substanz indes genügt, um die Luft in einen Zustand zu versetzen, wo sie für den Durchgang der Elektrizität kein vollständiges Hindernis ist. Wenn ein Physiker vor 20 Jahren mit einem Elektroskop gearbeitet hätte und zufällig einen Briefbeschwerer aus Uranpecherz daneben liegen gehabt hätte, so wäre er wohl in Verzweiflung geraten, hätte immer wieder den Bernstein abgerieben und poliert, die Feuchtigkeit der Luft durch Heizen vertrieben und nie die Schuld bei dem Stein gesucht; oder er wäre durch Zufall auf die wunderbare Erscheinung der Radiumstrahlung gekommen, wenn er das Elektroskop 2 m weiter weg gestellt hätte.

Die erhöhte Leitfähigkeit der Luft gestattet nun den Nachweis und den Vergleich radioaktiver Substanzen. Die Methode ist ungeheuer empfindlich. Während die Spektralanalyse von Bunsen und Kirchhoff es erlaubt, Millionstel von Milligrammen zu erkennen, ist dieser Nachweis noch etwa eine Million mal so empfindlich. Man erkennt die Anwesenheit so geringer Spuren eben daran, dass die Ladung in etwas kürzerer Zeit von dem Elektroskop verschwindet als unter sonst gleichen Umständen, wenn kein Radium in der Nähe ist.

Die Strahlungen, die vom Radium ausgehen, sind komplexer Natur; durch mehr oder minder durchlässige Platten lassen sie sich gewissermassen filtrieren. So hat man drei Strahlungen erkannt, die α-Strahlung, die schon durch dünne Papierblättchen verschluckt wird, die etwas durchdringendere β-Strahlung und die so gut wie gar nicht aufgehaltene, die man γ-Strahlung nennt.

Auch durch ein Magnetfeld vermag man die einzelnen Strahlenarten voneinander zu trennen. Dabei beobachtet man Uebereinstimmung im Verhalten der α-Strahlen mit den Kanalstrahlen, der β-Strahlen mit den Kathodenstrahlen und eine Aehnlichkeit zwischen den γ-Strahlen und den X-Strahlen.

Als bequeme dauernde Quelle der Strahlung hat das Radium in der messenden Physik eine hervorragende Bedeutung gewonnen. Es hat uns einen Einblick in die Atomenwelt gegeben, der unsere Auffassung von der Natur des Stoffes, wie ihn die moderne Theorie der Elektrizität, die „Elektronentheorie", lehrt, bestätigt und erweitert hat. Die Bedeutung des Radiums ist also eine überaus vielseitige.

Ist hiermit schon ein Erfolg zu verzeichnen, so wird man doch gern fragen, ob das Radium auch einen praktischen Wert hat; die rein theoretische und spekulative Bedeutung befriedigt nicht ganz, und auch die seltsamen Licht- und Wärmewirkungen würden nicht das allgemeine Interesse rechtfertigen, dem das Radium begegnet.

Nun besitzt aber das Radium noch eine Eigenschaft, die imstande ist, ihm in weiten Kreisen Anhänger zu werben. Ebenso wie die Röntgenstrahlen die rasche Entwickelung ihrer Technik dem medizinischen Erfolg verdanken, sehen wir hier eine Möglichkeit, das Radium in die Therapie der leidenden Menschheit einzuführen; das Radium entsendet ausser den oben besprochenen Strahlen eine „Emanation".

Hierunter haben wir ein Gas zu verstehen, welches vom Radium ausgeht; freilich nur in ganz minimalen Quantitäten, aber begabt mit ungeheurer Energie. Diese grosse Energie ist eine Folge des Zerfalles im Molekül; es sind hier nicht etwa Verbindungen, die in ihre Bestandteile zerfallen, sondern chemische Grundstoffe, die sich mit mehr oder minder grosser Geschwindigkeit umsetzen. Eine lange Kette bildet den radioaktiven Stammbaum. Oben steht das Uran, aus

Digitized by Google

dem sich über einige weniger wichtige Zwischenstufen das Radium bildet; ein Abkömmling des letzteren ist die Emanation, die wieder ihrerseits Kinder und Enkel hat, genannt Radium A, B, C, D usw. Neben dem Radium selbst hat die Emanation die grösste praktische Bedeutung erlangt. Wir sehen in ihr den wirksamen Faktor der Heilquellen, soweit dieselben nicht irgend andere chemisch wirksame Stoffe enthalten.

Die aus grösserer Tiefe herausdringenden Quellwasser bringen Emanation aus dem Erdinnern mit hervor; als Gas ist dieselbe im Wasser gelöst. Sie verschwindet von selbst wieder; nach etwa vier Tagen ist nur noch die Hälfte da und nach weiteren vier Tagen nur der vierte Teil; so geht es weiter. Wird es da nicht verständlich, dass so viele Klagen darüber laut werden, die Wirksamkeit des Mineralwassers versage fern vom Ort ihrer Herkunft? Ist es nicht merkwürdig, dass wir hier einen Brunnengeist mit bekannter kurzer Lebensdauer entdeckt haben, der sich auch in der bestverschlossenen Flasche nicht hält, da er strahlend zerfällt?

Sehen wir nicht, wie recht Liebig hatte, als er vom Gasteiner Wasser, das viel Emanation enthält, schon lange vor der Entdeckung des Radiums behauptete, es sei in ihm etwas Elektrisches verborgen. Denn die chemische Analyse ergab fast reines Wasser und doch hatte es ihm glänzend geholfen, wie tausend anderen?

Jetzt ist die Zahl der radioaktiven Quellen so gross, dass es unmöglich ist, sie alle aufzuführen und täglich werden neue gefunden und untersucht. Ja eine Quelle ohne Radium, ohne jedes Radium, wäre eine Ausnahme!

Als Einheit wird in Deutschland und Oesterreich meist die sog. „Mache-Einheit" gewählt. Dieselbe ist so bemessen, dass sehr kleine Werte praktisch nicht vorkommen, d. h. Bruchteile einer Einheit; schwach radioaktive Quellen liegen zwischen 1 und 5, starke zwischen 100 und 300 oder mehr, mittlere dazwischen.

Einige Zahlen seien hier angeführt.

Gastein:	Grabenbäckerquelle	155 ME.
Baden-Baden:	Büttenquelle	100 „
	Murquelle	23 „
	Friedrichsquellen	7 „

Die emanationshaltigen Quellen sind naturgemäss ein Schatz für den Badeort; man muss ihn aber hegen und hüten. Da die Emanation in Gasform im Wasser enthalten ist, so verliert das Wasser an Wert, wenn es beim Einlauf in das Trinkgefäss oder die Badewanne in scharfem Strahl oder gar in Tropfen aufgelöst hineinplätschert. Ebenso sind in den Leitungen Verluste schwer zu vermeiden. Es ergibt sich da badetechnisch eine ganze Reihe von Gesichtspunkten, die man sich bereits zunutze gemacht hat. Erinnert sei nur an die neue Thermalwasserleitung von Gastein nach Hofgastein, wo eine sachgemässe Führung den Verlust der Aktivität ebenso wie den der Temperatur auf ein Minimum beschränkt. Es muss alles vermieden werden, was ein Schütteln oder andere lebhafte Bewegung des Wassers hervorruft.

Das Eindringen der Emanation in den Körper geschieht hauptsächlich durch die Atmungsorgane. Sie reichert sich dann im Blute an. Es ist also nicht unbedingt erforderlich, in dem aktiven Wasser zu baden oder das Wasser zu trinken; man kann auch die Emanation aus dem Wasser heraustreiben und einatmen; so kann man den Gehalt grosser Wassermengen nutzbringend verwerten.

Neuerdings ist in Baden-Baden ein „Emanatorium" eingerichtet worden. Dort läuft das Wasser der Büttenquelle über eine Kaskade im Innern eines gut verschliessbaren Raumes, in dem die Patienten sitzen. Die aktive Luft des Stollens kann mittels einer Pumpe noch hinzugezogen werden; dann wird der Emanationsgehalt so bedeutend, dass trotz der aus hygienischen Gründen gebotenen häufig wiederholten Lüftung der von ärztlichen Autoritäten als wirksam angegebene Betrag sich rasch einstellt und hält.

Es liegt nahe, jetzt, wo man den aktiven Charakter der Heilquellen kennt, ihn ausserhalb der Badeorte künstlich nachzuahmen. Löst man eine geringe Menge Radiumsalz in Wasser, so entwickelt es dauernd Emanation und nach einigen Wochen ist das Wasser im Gleichgewicht; man kann auf diese Art und Weise Trink- und Badewasser von lange haltbarer Aktivität fabrikmässig herstellen, wie dies u. a. die Radiogen-Gesellschaft in Charlottenburg tut. Auch künstliche Emanatorien kann man jedenorts mit Radiumpräparaten in Betrieb setzen.

Die medizinische Welt bringt diesen Einrichtungen Interesse entgegen. Durch die Einwirkung der Emanation, speziell ihres einen Zerfallproduktes, des Radiums D, werden nach Gudzent die harnsauren Salze im Organismus in ihre löslichere Form übergeführt. Der zerstörende Einfluss der Strahlung auf krankhafte Gebilde wird in der Behandlung des Krebses verwendet; zu diesem Zwecke vertreibt man radioaktive Kompressen, Polster, Injektionen usw.

Eine neue Fabrikationsweise für Briefmarken.

Hierüber macht Herr Dr. Nicolaus, Bauinspektor in Berlin, im Archiv für Post und Telegraphie nachstehende interessante Angaben: Der Bedarf an Postwertzeichen ist von anfänglich kleinen Ziffern auf stattliche Zahlen gestiegen. Beispielsweise werden von den am meisten benutzten Postwertzeichen, nämlich der Fünfpfennigmarke, etwa 5½ Millionen täglich verbraucht. Infolge des Mehrbedarfs hat sich auch die Herstellungsweise der Wertzeichen im Laufe der Jahre ganz bedeutend verändert. In der ersten Zeit wurde zur Herstellung ausschliesslich die Handpresse benutzt. Dabei werden die Druckformen auf einer ebenen Platte, dem sogenannten Druckfundamente, befestigt und mit der Hand unter Zuhilfenahme einer Walze eingefärbt. Auf die eingefärbte Form wird das Druckpapier aufgelegt, und alsdann wird eine zweite Platte, der sogenannte Drucktiegel, durch Kniehebeldruck mit der Hand auf das Fundament herabgedrückt. Diese Herstellungsweise, die noch bis zum Jahre 1890 ausschliesslich im Gebrauche war, musste bald dem Druckverfahren auf der

Digitized by Google

Schnellpresse nach der sogenannten Zweitourenbauart weichen, die alle zum Druck notwendigen Vorrichtungen mechanisch besorgt.

Die Druckform, von der gedruckt wird, ist die nämliche wie bei der Handpresse. Die Schnelligkeit der Herstellung ist aber gewachsen und es ist infolge der grösseren Abmessungen der Fundamente möglich, eine grössere Zahl von Marken auf einmal zu drucken, und zwar werden gewöhnlich 800 Briefmarken auf einmal abgedruckt. Das Papier, auf das gedruckt werden soll, liegt bei der Schnellpresse nicht mehr eben, sondern auf dem Umfang eines Zylinders. Während der Druckzylinder sich dreht, geht die Druckform unter ihm hindurch, wobei das Papier fortschreitend an den Berührungslinien zwischen Form und Zylindermantel bedruckt wird. Beim Rückgange der Druckform wird der Druckzylinder hochgehoben, das bedruckte Blatt Papier aus der Maschine herausbefördert und die Form mit neuer Farbe versehen. Auch die Zuführung neuen Papiers, die früher noch von Hand geschah, wird bei den neuesten Maschinen selbsttätig bewirkt, und zwar durch einen sogenannten Anlegeapparat, der von dem Stapel des unbedruckten Papiers den obersten Bogen mit Hilfe von Saugluft abhebt und ihn dem Zylinder zuführt. Eine solche Maschine führt während einer Stunde ohne Berücksichtigung von Pausen 2200 Drucke aus. Diese Maschinen vermochten den Bedarf an Postwertzeichen der Zahl nach zu decken, bis eine neue Forderung auftrat: nämlich die Briefmarken für Automaten und Porto-Kontrollkassen in endlosen Streifen zu liefern. Man kam diesem Bedürfnis anfangs dadurch nach, dass die Streifen aus einzelnen Bogenteilen zusammengeklebt wurden. Es war dies zwar eine umständliche und kostspielige Arbeit, sie musste aber als Notbehelf beibehalten werden, weil es eben nicht möglich war, Briefmarken auf anderem Wege herzustellen. Noch im Jahre 1907 wurde erklärt, dass eine andere Möglichkeit zur Beschaffung der Briefmarken für den Automatenbedarf nicht bestände, da sie den übrigen Briefmarken vollkommen gleichen müssten. Es hat ja nicht an Angeboten von Maschinen für den angedeuteten Zweck gefehlt, diese waren aber nicht brauchbar. Da es im Buchdruckgewerbe noch keine Rotationsmaschine gibt, die schwere Drucke ohne jede Bildunterbrechung liefert, so lag die Lösung einer völlig neuen Aufgabe vor. Erst nachdem es dem Verfasser gelungen war, die wissenschaftlichen Grundlagen des Wertpapierdrucks zu finden, und eine leistungsfähige Maschinenfabrik sich bereit erklärt hatte, mit ihren Erfahrungen bei dem immerhin gewagten Versuche des Baues einer solchen Maschine zu helfen, war es möglich, an die Arbeit zu gehen. Dem Zusammenwirken dieser Umstände ist es zu verdanken, dass jetzt die Reichsdruckerei im Besitze der ersten Rotationsmaschine für Briefmarkendruck ist, die Briefmarken von der gleichen Beschaffenheit in Farbe, Druck und Perforation und auf dem gleichen gummierten Wasserzeichenpapier herstellt, die die in Flachdruck hergestellten Briefmarken aufweisen. Erbauerin der Maschine ist die Gandenbergersche Maschinenfabrik Georg Goebel in Darmstadt.

Dem Bau der Maschine stellten sich folgende Schwierigkeiten entgegen: Die für den Briefmarkendruck erforderliche äusserst strenge Farbe kann der Druckform nur in sehr geringer Menge zugeführt werden, deshalb mussten möglichst viele Walzen verwendet werden. Die Maschine hat aus diesem Grunde vier Auftragwalzen erhalten. Um die Farbe hinreichend zu verreiben, waren ausserdem 20 Farbwalzen nötig, die mit ihren Einstellvorrichtungen und Seitenbewegungs-Mechanismen im Rahmen der Maschine so untergebracht werden mussten, dass sie zugänglich blieben. Da das Wasserzeichenpapier zum Ausdrucken der Form sehr hohen Druck erfordert, mussten die Achsen der Druckzylinder so kräftig sein, dass keine Formveränderungen eintraten. Die angewendete hohe Pressung erfordert auch ein unbedingt gleichmässiges Druckpapier, die Verwendung von Papierrollen mit Knoten oder Klebestellen ist also ausgeschlossen. Jede Ungleichheit im Papier, also auch jede Klebestelle, würde bei ihrem Durchgange die Form beschädigen. Beim Einziehen einer neuen Rolle, deren Anfang an das Ende der vorhergehenden geklebt wird, müssen deshalb zum Durchlassen der Klebestelle die Zylinder auseinandergestellt werden, wofür besonders handliche Einrichtungen an der Maschine vorgesehen sind. Die Förderung des Papiers selbst muss unbedingt gleichförmig sein und geschieht deshalb durch besondere regelbare Gummiförderwalzen, die im Verein mit einer sorgfältig einstellbaren Bremse genaue Anpassung der Papierzuführung an den Druck gestatten.

Naturgemäss musste auch die Herstellung der Druckplatten einer völligen Aenderung unterworfen werden. Während bei der gewöhnlichen Rotationsmaschine die Druckplatten als zylinderförmige Mäntel, die auf ihrer Oberfläche das Bild tragen, hergestellt werden, war dieses Verfahren hier nicht anwendbar. Es muss nämlich jederzeit möglich sein, die Markenbilder in die unverstellbaren Löcher der Perforation einzupassen. Dies ist bei einer Flachform, die aus einzelnen viereckigen Markenbildern zusammengesetzt ist, durch Veränderung der Zwischenräume jederzeit möglich, bei einem zusammenhängenden Mantel hingegen nicht. Der Zylindermantel wurde deshalb in einzelne kleine Teile zerlegt, die mit verstellbaren Klauen, sogenannten Facetten, auf dem Formzylinder festgehalten werden und sich nach jeder Richtung hin verschieben lassen, damit sie in die Felder der unverstellbaren Perforation eingepasst werden können. Dabei ist die Möglichkeit gegeben, durch Weglassung einzelner Bildreihen auch Marken in Bogenform auf der Maschine anzufertigen.

Schwierigkeiten hat auch die Kontrolle der herzustellenden Wertzeichen bereitet. Die neue Herstellungsweise fügt sich eben nicht ohne weiteres in das vorhandene Kontrollsystem der Reichsdruckerei ein. Deshalb wurden, um die Zahl der Marken fortwährend vor Augen zu haben, nicht nur an der Maschine besonders angetriebene Zählwerke angebracht, sondern es wurde beim Drucke der Marken neben dem Markenbande durch Ziffernwerke fortlaufend die Zahl der hergestellten Wertzeichen aufgedruckt. Sobald eine Wertpapierrolle abgedruckt ist, wird ihr Ende an den Anfang einer neuen angeleimt, so dass es infolge der ununterbrochenen Zahlenfolge nicht möglich ist, aus dem fertigen Bande unbefugt Marken zu entfernen.

Unmittelbar nach dem Drucke geschieht die Perforation der Briefmarkenstreifen. Da es eine

Digitized by Google

leistungsfähige genaue Rotationsperforation noch nicht gibt, so musste die Durchlochung mit sogenannten Kämmen absatzweise hintereinander vorgenommen werden. Dabei machte es die grössten Schwierigkeiten, den Durchlochungsapparat so nahe an den Druckapparat heranzubekommen, dass sich möglichst wenig Papierlänge zwischen den beiden Vorrichtungen befand, damit dem Papierbande keine Zeit blieb, seine Länge zu ändern, was das Papier bei jeder mechanischen Behandlung zu tun pflegt. Damit der beschriebene Perforierapparat seine Tätigkeit ausführen kann, muss er das mit Druckgeschwindigkeit fortschreitende Papierband in der gleichen Geschwindigkeit, die dieser besitzt, begleiten, während dieser Zeit die Durchlochung ausführen und darauf in seine Anfangslage zurückkehren. Beide Bewegungen, sowohl die hin- und herschwingende als auch die auf- und abwärts gehende, werden durch Exzenter vorgenommen. Diese mussten ungemein kräftig ausgeführt werden, weil die Masse des Perforierkammes ziemlich bedeutend ist; denn auch die Kraftleistungen, die von ihm verlangt werden, sind gross. Erfordert doch das Durchtreiben der Perforierstifte eine Kraft von mehreren 1000 kg. Am Perforierapparate sind Einrichtungen zur Schmierung der Perforiernadeln sowie zur Verhinderung der Verschmutzung des frisch gedruckten Markenbildes getroffen.

Der so weit fertiggestellte Markenstreifen wird nun durch zwei rotierende Messer auf genaue Breite geschnitten, um genaues und festes Aufwickeln sicher zu ermöglichen. Dann gelangt er zur Trockenvorrichtung. Diese besteht aus zwei elektrisch geheizten Platten, die dem zwischen ihnen hindurchlaufenden Papier solche Temperatur geben, dass die Farbe einzieht und die Gefahr des Verwischens vermindert wird. Zum Schlusse werden die fertiggestellten Markenstreifen durch die Maschine zu Rollen aufgewickelt. Dies geschieht mit stets gleichbleibender Spannung. Dazu wird die Umdrehungsgeschwindigkeit der Wickelachse allmählich selbsttätig von der Maschine verlangsamt, damit die Umfangsgeschwindigkeit bei immer grösser werdendem Durchmesser stets gleich bleibt. Hat die Vorratsrolle auf der Wickelachse einen genügend grossen Durchmesser angenommen, so wird sie abgeschnitten, sorgfältig verpackt, mit einer von zwei Beamten vollzogenen Bescheinigung über die Zahl der auf ihr enthaltenen Marken versehen und zur weiteren Behandlung auf der eingangs erwähnten Streifenschneidemaschine weitergegeben, die sie in die fertigen Verkaufsröllchen zerlegt.

Es wäre möglich gewesen, die Verkaufsrollen gleich auf der Druckmaschine herstellen zu lassen; dadurch hätten sich aber die Betriebspausen der Druckmaschine durch die Störungen im Aufwickelapparate vergrössert, und dann wäre die Maschine auch zu unübersichtlich geworden. Die Einrichtung, dass Druckmaschine und Streifenschneidemaschine getrennt arbeiten, erweist sich als vorteilhafter.

Nachdem die Maschine fertiggestellt worden war, begannen die buchdrucktechnischen Schwierigkeiten. Wie gross diese sind, beweist der Umstand, dass zum Einrichten der bereits mit grosser Sorgfalt angefertigten und genau gebogenen Klischees und zum Zurichten des Druckzylinders etwa drei Tage angestrengter Tätigkeit notwendig sind. Auch die Herstellung einer für den Rotationsdruck geeigneten Briefmarkenfarbe hat noch so grosse Schwierigkeiten gemacht, dass der Abdruck mancher Farben manchmal kurz vor dem Misslingen war. Ist die Maschine einmal zum Drucke fertig gemacht, so ist es äusserst merkwürdig, zu sehen, wie gewissermassen spielend sie ihre Aufgabe bewältigt, und wie von der Auslaufsstelle her durch Handgriffe und Anordnungen während des Druckes die Verrichtungen der Maschine so geregelt werden können, dass fortlaufend tadellose Arbeit geliefert wird und nur sehr wenig Ausschuss entsteht. Die Leistungsfähigkeit der Maschine beträgt ohne Betriebspausen zurzeit 3000 Stück Marken in der Minute. Ihre Bauart gestattet jedoch, ihre Leistungen auf das Doppelte zu steigern. Das soll auch geschehen, wenn die zurzeit ständig gebrauchte Maschine nach Erledigung dringendster Aufträge hierzu freigegeben werden kann. Es wurde darauf verzichtet, dieses Ergebnis sofort zu erreichen, weil die beim Bau zu überwindenden Schwierigkeiten ohnehin gross genug waren.

Der in gemeinsamer Arbeit mit dem Verfasser erfolgte Bau der Maschine durch die Gandenbergersche Maschinenfabrik hat eine Zeit von zwei Jahren beansprucht; die Maschine bot zum Schlusse ein ganz anderes Bild, als ursprünglich beabsichtigt war, weil die beim Bau sich ergebenden Schwierigkeiten fortwährend Aenderungen notwendig machten, mit denen Druckversuche stetig Hand in Hand gingen. Dafür entstand aber auch eine Maschine, die gleich vom ersten Tage an ihre Arbeit bewältigt und in den 7 Monaten ihres ununterbrochenen Betriebes schon Tagesleistungen bis zu 2 Millionen Wertzeichen aufzuweisen gehabt hat.

Zum Schlusse einige Angaben über den Jahresbedarf der gangbarsten Briefmarken im Deutschen Reichs-Postgebiete. Es werden verbraucht

3-Pf.-Marken	etwa 8	Millionen	Bogen zu je 100 St.
5-Pf.-Marken	- 18	-	-
10-Pf.-Marken	- 13	-	-
20-Pf.-Marken	- 2,5	-	-

Dies erfordert bei etwa 300 Arbeitstagen (zu je 8 Maschinenstunden) im Jahre eine Erzeugung von stündlich etwa

330 000	Stück	3 Pf.-Marken,
750 000	-	5 Pf.-Marken,
550 000	-	10-Pf.-Marken,
100 000	-	20-Pf.-Marken.

Bauwesen.

Das Völkerschlachtdenkmal. Der Riesenbau des Völkerschlachtdenkmals geht jetzt seinem Ende rasch entgegen. Noch 7 Meter Mauerwerk sind bis zur Vollendung des Aussenbaues notwendig; sie werden noch in diesem Jahre, in wenigen Wochen sogar, zur Ausführung kommen. 7 Meter Mauerwerk! Das will sonst nicht viel sagen. Hier aber, bei diesem Denkmalsriesen, ist das nicht wenig. Noch 560 Kubikmeter (oder 28 000 Zentner) Zementbeton und annähernd 250 Kubikmeter Beuchaer Granit-Porphyr (Diorit) sind erforderlich, um diese 7 Meter Mauerwerk zu vollenden. Insgesamt etwa 43 000 Zentner. In diesen abschliessenden 7 Metern kommen allein noch einige Steinkolosse zur Verwendung, von denen jeder ein Gewicht von

Digitized by Google

200 Zentnern hat. Die oberste Abdeckungsfläche des Denkmals — also der Abschluss — hat noch einen Flächeninhalt von 80 Quadratmetern. Ob dieser Abschluss mit einem Flammenbecken oder mit einer andern Einrichtung versehen werden wird, ist, wie wir von massgebender Stelle erfahren haben, bis jetzt noch nicht sicher. Nach der Ausführung des Aussenbaues harren im Innern des Denkmals noch viele und umfangreiche Arbeiten der Vollendung. So ist u. a. der elektrische Fahrstuhl, der eine Höhe von 60 Metern durchfahren wird, noch einzubauen. Die Treppenanlage (es sind reichlich 500 Stufen) wird jeweils bis zur Bauhöhe geführt. Die schwierigsten Arbeiten, die im Innenbau noch auszuführen sind, haben die Bildhauer zu leisten. Vor kurzer Zeit wurden die acht Schicksalsmasken in der Ruhmeshalle vollendet, — es sind das 5 Meter hohe Pfeiler, die als große Masken ausgebildet sind: vor diesen stehen je zwei trauernde Kriegergestalten und sehen gleichsam einer Grablegung sinnend zu. Dann wurde die schwierigste Leistung in Angriff genommen. Es sind das die vier allegorischen Kolossalfiguren, die in der Galerie über dem als Krypta gedachten Untergeschoss angebracht sind. Seit einiger Zeit sind durch Professor Metzner von den vier Modellen (in ein Viertel der Originalgrösse) die letzten zwei zur Ablieferung gekommen. Die vier sitzenden Figuren haben je eine Höhe von 9,60 Metern. Sie sollen die Eigenschaften des deutschen Volkes während der Befreiungskriege darstellen: Opferwilligkeit, Tatkraft, Glaubensstärke und deutsches Volksbewusstsein. Die Opferwilligkeit, eine männliche Figur, hält mit der rechten Hand die Frucht ihrer Arbeit an sich gepresst, mit der linken macht sie die Bewegung des Gebens. Damit die rechte Hand nicht sehen soll, was die linke tut, ist der Kopf der Figur zur Seite geneigt. Die Tatkraft, ebenfalls eine Mannesfigur, kreuzt in Muskelspannung die Arme vor der Brust übereinander, um symbolisch die Zersprengung der Knechtschaftsfesseln zum Ausdruck zu bringen. Die Glaubensstärke schützt mit ihren Armen einen in seiner Not Zuflucht- und Hilfesuchenden (die Figur des Hilfesuchenden ist selbst ungefähr 7 Meter hoch). Die kürzlich im Modell eingetroffene letzte Figur stellt eine Frau dar, die an der Brust zwei kleine Kinder (Knabe und Mädchen) nährt. Sie soll das deutsche Volkstum und seine Wiedergeburt zum Ausdruck bringen. Um von den Dimensionen der Figuren einen annähernden Begriff zu geben, seien hier einige Masse usw. der letzterwähnten Kolossalfigur wiedergegeben. Die sitzende Gestalt hat eine Höhe von zirka 10 Metern. Vom Knie bis zum Fuss sind es 4 Meter; der Kopf hat eine Höhe von 1,60 Meter; der Fuss ist etwa 1,80 Meter lang; allein die grosse Zehe misst der Länge nach 60 Zentimeter. Die Hände, auf denen die Gestalt das Zwillingspaar an die Brust drückt, sind 1,20 Meter lang und haben dabei eine Höhe von 80 Zentimeter. Die „kleinen" Figuren, das Zwillingspaar, messen der Höhe nach und sitzend reichlich 3,50 Meter; vom Knie bis zum Fuss beträgt das Mass 1,20 Meter. Die Köpfe haben eine Höhe von 72 Zentimeter. Das Gesamtgewicht der ganzen Figur stellt sich auf reichlich 5000 Zentner; man benötigte also 25 Doppelwagen zu ihrer Beförderung. 100 Granitblöcke, von denen der kleinste 40 Zentner wiegt, sind zu der ganzen Figur notwendig. Der Preis einer solchen Kolossalfigur stellt sich, alles in allem, auf gegen 50 000 Mk. An den beiden zuerst genannten Figuren arbeiten je 7 Bildhauer seit Weihnachten vorigen Jahres; dabei erscheinen die Figuren erst in rohen Umrissen! — Was die vor dem Denkmal befindliche Teichanlage betrifft, so geht die (granitene) Umfassung der Vollendung entgegen. Mit der Füllung des Beckens soll im nächsten Jahre begonnen werden. Die Erd- und gärtnerischen Anlagen, die den Teich umgeben, werden im kommenden Winter und im darauffolgenden Frühjahr zu Ende geführt. Ein grosser Teil der planierten Waldflächen ist bereits mit guter Erde belegt und vielfach auch schon mit Gras bewachsen.

Zum Schlusse seien zur Charakterisierung des Denkmalsbaues noch einige allgemeine Zahlen, die Interesse finden dürften, angeführt: Das Gesamtgewicht des Steinriesen beträgt, was allein Stein- und Zementbeton angeht, 1 Milliarde Pfund, also 500 Millionen Kilogramm. Schuttmassen liegen am Denkmal im ganzen 50 Millionen Zentner; allein zur Ausfüllung des 25 Meter hohen Pfeilergewölbes, welches sich unter dem Denkmal (jetzt nicht mehr zu sehen) befindet, hatte man 450 000 Kubikmeter Schutt nötig. Aus dem gesamten am Denkmal liegenden Müll usw. könnte man einen Berg aufführen bis zur Höhe von 50 Meter bei einem unteren Geviert von 100 Meter. Verbaut und ausgegeben worden sind bis jetzt reichlich 4 Millionen Mark; der ganze Denkmalsbau kommt auf annähernd 6 Millionen Mark zu stehen. Den Hauptteil der Einnahmen lieferten bisher die Lotterien, während die Spenden usw. etwa ein Drittel der Einnahmen ausmachten. (Deutsches Steinbildhauer-Journal.)

Dampfkesselwesen.

Kesselsteinentfernung durch Hitze. Wird Kesselstein, wie er sich an den Wandungen von Kochgefässen und Dampfkesseln festsetzt, plötzlich erhitzt, dann springt er ab. Diese Erfahrung hat nach der „Köln. Ztg." Veranlassung gegeben, die Arbeit der Kesselsteinbeseitigung im grossen vorzunehmen, und zwar mit Hilfe heisser Flammen, die man mittels besonderer Brenner aus der Verbrennung von Wasserstoff oder Wasserstoff-Azetylen und Sauerstoff erhält. Die Temperatur, die bei der Verbrennung eines Gemisches von einem Teile Sauerstoff und zwei Teilen Wasserstoff entsteht, beträgt etwa 1800°. Die Verwendung eines solchen Brenners erfordert einige Geschicklichkeit und legt den Arbeitern die Verpflichtung auf, die einzelnen mit Kesselstein behafteten Stellen nur so lange zu erhitzen, bis der Kesselstein abspringt, nicht aber die Kesselbleche unnötig auf hohe Temperaturen zu bringen, unter denen sie natürlich leiden müssten. Die Wirkung auf den Kesselstein ist wohl dem Umstande zuzuschreiben, dass die in ihm eingeschlossenen Wasser- und Luftteilchen bei der plötzlichen Erhitzung ihre Hülle, den Kesselstein sprengen. Natürlich werden Klopf- und Kratzwerkzeuge als Hilfsmittel nicht gänzlich entbehrt werden können.

Feinmechanik.

Erdbeben und Obel-Zugmesser. In der „Deutschen Töpfer- und Ziegler-Zeitung" macht Herr Hagen, Hohenebra, nachstehende interessante Mitteilung: Es wird alle Besitzer von Obel-Zugmessern interessieren, dass sich das Erdbeben gegen 10½ Uhr abends am 16. November auf meinem Kontrollblatt genau selbstregistriert hat durch einen sehr starken Ausschlag. Vermutlich lässt sich ein gleiches bei allen Obel-Messern im südlichen und mittleren Deutschland feststellen, wenn man das betreffende Blatt heraussucht.

Wasserversorgung.

Gruppen-Wasserversorgung. Am 5. Oktober fand in Alling in der Nähe von Regensburg die Eröffnung eines Wasserwerkes statt, das bestimmt ist, etwa 27 Ortschaften der Bezirksämter Stadtamhof, Kelheim und Parsberg mit Wasser zu versorgen. Die Anlage wurde von den Firmen Brochier (Nürnberg) und Bruckschlegel (Regensburg) in der kurzen Frist von 18 Monaten ausgeführt. Der Staat leistete eine Beihilfe zu den Kosten. Trotzdem ist es ein anerkennenswertes Zeichen von Gemeinsinn, dass eine so grosse Zahl von Ortschaften sich zur Ausführung der Wasserversorgung zusammenfand.

(„Das Wasser.")

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

Die nächste Versammlung, **Damenabend**, findet statt am Donnerstag, den 4. Januar 1912, abends 8 Uhr, pünktlich, im „Papierhaus", Berlin SW., Dessauer Strasse 2, Quergebäude, 2 Treppen links.

Tagesordnung:

Vortrag des Herrn Dr. Klose, Mitarbeiter bei der staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege: Die Denkmale der Natur und ihre Erhaltung, mit Berücksichtigung der Technik. Mit Lichtbildern.

Digitized by Google

In der Versammlung am 7. Dezember 1911, ist zur Aufnahme angemeldet:

Herr Alex Arndt, Berlin S., Inselstrasse 13.

In derselben Versammlung sind aufgenommen:

1. Herr Emil Uhlmann, Maschinenfabrik, Berlin SO., Eisenbahnstrasse 46/47.
2. Herr Max Barth, Zivilingenieur, Steglitz, Schützenstrasse 1.

Das **73. Stiftungsfest** wird am **20. Januar 1912** in gewohnter Weise durch Abendessen und Ball in den Räumen der »Gesellschaft der Freunde«, Berlin W., Potsdamer Strasse 9, gefeiert werden.

Die Kinematographie, ihre Grundlagen und ihre Anwendungen. Von Dr. H. Lehmann, Physiker am Zeisswerk in Jena. Mit 69 Abbildungen. (»Aus Natur und Geisteswelt«. Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen aus allen Gebieten des Wissens. 358. Bändchen.) Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin. 8°. 1911. Preis geh. Mk. 1.—, in Leinwand geb. Mk. 1.25.

Es muss als zeitgemäss begrüsst werden, dass in der Teubnerschen Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt" soeben ein Bändchen über dieses Thema aus der Feder eines der berufensten Spezialisten auf diesem Gebiete, Dr. H. Lehmann von den Zeisswerken in Jena, erschienen ist. Nachdem die Einleitung eine Einreihung des Kinematographen unter die übrigen Erfindungen menschlicher Technik gegeben hat, wird die höchst interessante Geschichte seines Prinzips von den primitiven Anfängen des Lebensrades an verfolgt. Daran schliesst sich eine besonders interessante Untersuchung über den psychologischen und physiologischen Vorgang, durch welchen bei der kinematographischen Darstellung die Verschmelzung der rasch aufeinander folgenden Einzelbilder zu dem kontinuierlichen Bilde eines ununterbrochenen Vorgangs erfolgt. Es folgt eine eingehende Darstellung der technischen Prinzipien, auf welchen die Kinematographie sowohl bezüglich der Aufnahme wie der Wiedergabe beruht, unter besonderer Berücksichtigung der modernsten technischen Vervollkommnungen, sowie endlich eine Uebersicht über die praktischen Anwendungen der Kinematographie und ihre Technik, wobei ebenso die Herstellung von Trickfilms wie die Anwendungen der Kinematographie zu biologischen und medizinischen sowie zu flugtechnischen und ballistischen Zwecken dargestellt wird. Die völlig allgemeinverständliche und durch zahlreiche Abbildungen erläuterte Darstellung kann wohl bei der Wichtigkeit des Gegenstandes nach den verschiedensten Richtungen des allgemeinsten Interesses aller derer sicher sein, die an den modernen Fortschritten von Wissenschaft und Technik Anteil nehmen.

•

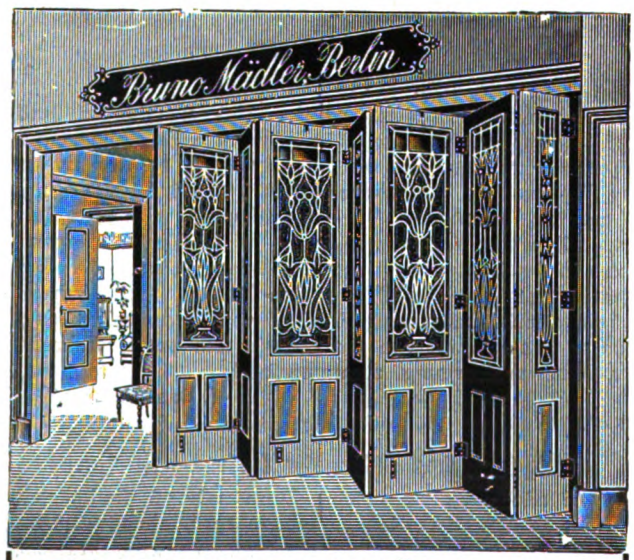
Entlegene Spuren Goethes. Goethes Beziehungen zu der Mathematik, Physik, Chemie und zu deren Anwendung in der Technik, zum technischen Unterricht und zum Patentwesen dargelegt von Max Geitel, Geh. Regierungsrat im Kaiserlichen Patentamt. Mit 35 Abbildungen. München und Berlin. Druck und Verlag von R. Oldenbourg. Preis geb. 6 Mk.

Tacent Musae inter arma! für die dichtende Muse ist in dem Kampfe, den der Techniker mit den feindlichen Naturgewalten bestehen muss, in dem nervenzerrüttenden Hasten der glutdurchströmten geschwärzten Werkstätten und der lärmenden Schienenwege kein Raum.

Um so erhabener überragt der Genius des Dichterfürsten das Alltägliche; er war gleich heimisch auf den heiteren Höhen des Parnass wie auf den verschiedensten Gebieten der mit den Naturkräften ringenden Technik und ihrer Hilfswissenschaften.

Die Spuren, auf denen wir dem Walten des Olympiers folgen, liegen zu einem überwiegenden Teile weit ab von der breiten Heerstrasse, die der Durchschnittskenner des Goetheschen Schaffens zu wandeln pflegt und im Hinblick auf die Beschränktheit der meisten Goetheausgaben nur wandeln kann. Je weiter wir uns aber von den Wegen der grossen Menge entfernen, um so mehr wächst vor dem staunenden Auge die Fülle des Stoffes, zu weiser Beschränkung mahnend.

Die dem Genius des Olympiers in diesem Buche dargebrachte Huldigung ist des Interesses der grossen Goethegemeinde, der Vertreter der induktiven Wissenschaften und der vielseitigen Schar der Jünger der Technik wert.



SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros **R. Schering** Export
19 Chaussee-Strasse **BERLIN N.** Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

PATENTE Muster- und Markenschutz
Th. Hauske Patentrecherchen und Kopien aller Länder.
BerlinSW. Johanniterstr. 5.

Sachsen-Altenburg.
Technikum Altenburg
Ingenieur-, Techniker-, Werkmeister-Abteilungen. Maschinenbau, Elektrotechnik, Automobilbau. 5 Laborat.
Programm frei.

Inhaber des D. R. P. 178 587, betr:
„Melkmaschine"
mit aus einem festen und einem beweglichen Kissen bestehenden Melkorganen, wünscht zwecks Ausnutzung der Erfindung mit Interessenten in Verbindung zu treten. Ausk. ert. die Patentanwälte C. Gronert, W. Zimmermann & R. Heering, Berlin SW. 61, Belle-Alliance-Platz 12.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: Georg Achterberg, Berlin.
Druck: Otto Elsner, Buchdruckerei, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.

Digitized by Google

Nr. 24 Jahrgang 1911

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie und Kunstgewerbe

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin

Erscheint 2mal monatlich am 1. und 15.

Preis pro Quartal M. 2.–
Preis pro Jahr M. 8.–

Einzelnummer 40 Pfg.

Verlag von Otto Elsner Verlagsgesellschaft m. b. H., Berlin S.

Digitized by Google

Beleuchtungs-Projekte

für Aussenbeleuchtung, Hallenbeleuchtung, Werkstattbeleuchtung, Bureaubeleuchtung, statt Glühlampen, sowie auch für Fassaden-Reklame müssen berücksichtigen

Quarzlampen

d. s. Bogenlampen mit 1000 bis 10 000 stündiger Brenndauer ohne Kohlenstiftersatz, ohne jede Wartung, 0,25 Watt pro Kerze, für alle Stromarten.

Grosse Material-, Lohn-, Steuer-, Stromersparnis.

Quarzlampen-Gesellschaft mit beschr. Haftg. **Hanau a. Main.**

Quarzlampe „Saturn" für Bureau u. Werkstatt

Grand Prix

Weltausstellung Brüssel 1910.

Das Patent 205915 (Lajoie)

»Vorrichtung zur Reinigung von Kesselspeisewasser« soll verkauft oder Lizenzen darauf abgegeben werden. Angeb. an **Dr. Michaelis, Berlin, Schöneberger Ufer 25.**

Gesetzl. Fabrik- Gesch. Zeichen

der

Reisszeugfabrik

E. O. Richter & Co.

Chemnitz i. Sa.

Richtersche Reisszeuge usw.

zu Originalpreisen liefert

R. Reiss

Versandhaus für Zeichenbedarf

Liebenwerda IV.

Hauptkatalog kostenfrei.

Der Inhaber des D. R. P. 163263, betreff. **„Maschine zur Herstellung von Zieheisen"**, wünscht mit Interessenten wegen Verkaufs des Patentes oder Erteilung des Ausnutzungsrechtes gegen näher zu vereinbarende Bedingungen in Unterhandlung zu treten. Gefl. Anfr. befördert: Patentanwaltsbureau **Carl T. Burchardt, Berlin SW., Königgrätzerstrasse 26.**

Trockenanlage mit wirkl. **Ventilationsanlage,** Nässe im Entstehen abzuführen, fehlt allen Trockenräumen und Trockenkanälen (was darin gemacht wird, ist **falsch, untechnisch, Zweck wertlos**, zu niedrige, enge, kalte, gemauerte Schlote u. Kamine ziehen nie. Schlusseffekt: langsames, nie gleichmässiges Trocknen u. Faulen des Daches). Selbsttätig, billig, verbessert, unfehlbar, alle Syst. Ueber dem Ofenraum, mit Trockenanlage, fehlt ebenfalls Lüftungsanlage, Luftzirkulation in jeder Ziegelschicht. Verhüt. d. Feuersgefahr. Prospekte gratis. **J. Nepp,** Hygieneb.-Spezial., **Leipzig-Pl.**

Patentverkauf od. Lizenzerteilung!

Die Inhaber des D.R.P. No. 183141, betr.: »Dampfkessel mit hinterer Verbrennungskammer und einem Wasserraum hinter der Kammer«, wünschen ihre Patentrechte an Interessenten abzugeb. u. bitten, gefl. Anerbieten an das Patentanwaltsbureau Robert R. Schmidt in Berlin SW. 11, Grossbeeren-Strasse 9, gelangen zu lassen.

Inhaber des D. R. P. No. 203 926 betr.: „Steuerung des im Kolben angeordneten

Frischluftventils

eines einfach wirkenden Zweitaktmotors", wünscht behufs Ausnutzung der Erfindung mit Interessenten in Verbindung zu treten. Auskunft erteilen die Patentanwälte C. Gronert, W. Zimmermann u. R. Heering, Berlin SW. 61, Belle-Alliance-Platz 12.

Wir machen unsere geehrten Abonnenten darauf aufmerksam, dass

Einbanddecken

zu dem

Jahrgange 1910

in dunkelgrüner Leinwand, mit geschmackvoller Pressung auf Rücken und Deckel erschienen sind.

Diese Einbanddecke — **auch zu den Jahrgängen 1905, 1906, 1907, 1908 und 1909** — können zum Preise von

1 Mk. 50 Pf.

sowohl vom Verlage direkt als auch durch jede Buchhandlung bezogen werden.

Die Zusendung erfolgt franko. Bei Nachnahmesendung erhöht sich der Preis auf 1 Mk. 70 Pfg.

„Die Welt der Technik"
BERLIN S. 42, Oranienstrasse 141.

Carl Marhold, Verlagsbuchhandlung,
Halle a. S., Albrechtstr. 46.

Acetylen in Wissenschaft und Industrie. Zentralorgan für die Gesamtinteressen der Acetylen- und Carbidtechnik. Nebst Beiblatt: **Autogene Metallbearbeitung.** Zentralblatt für die Interessen der autogenen Schweiss- und Schneidverfahren. Unter Mitwirkung des Herrn Prof. Dr. Karl Scheel, Wilmersdorf-Berlin, herausgegeben von Ingenieur Theo. Kautny, Rodenkirchen b. Cöln a. Rh., Hauptstr. 92. Monatlich 2 Nummern.
Abonnementspreis für das Halbjahr 8,— Mk.

Autogene Metallbearbeitung. Zentralblatt für die Interessen der autogenen Schweiss- und Schneidverfahren. Offizielles Organ des Verbandes für autogene Metallbearbeitung. Herausgegeben von Ingenieur Theo. Kautny, Rodenkirchen a. Rh., Hauptstr. 92. Monatlich eine Nummer.
Abonnementspreis für das Halbjahr 2,50 Mk.

Zeitschrift für das Baugewerbe. Begründet als Zeitschrift für Bauhandwerker von Fr. L. Haarmann im Jahre 1857. Herausgegeben von Ludwig Haarmann, Direktor der Herzogl. Baugewerkschule in Holzminden. Monatlich 2 Hefte.
Abonnementspreis halbjährlich 5,— Mk.

Haustechnische Rundschau. Zeitschrift für Heizung, Lüftung und Beleuchtung, für Wasserversorgung, Abwasserbeseitigung und Kanalisation. Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausgegeben von Oberingenieur H. Müllenbach, Hamburg, Schanzenstr. 75. Monatlich 2 Nummern.
Abonnementspreis pro Halbjahr 6,— Mk.

Probenummern gratis und franko.

Mein **Verlagsverzeichnis** über

Haus- und Gesundheitstechnische Literatur,

Acetylen- und Carbid-Literatur,

Autogene Metallbearbeitung,

Baugewerbliche Literatur,

Technische Zeitschriften

steht Interessenten kostenlos und portofrei zur Verfügung.

Digitized by Google

Drilling-Transporträder

sind überall eingeführt!

Verlang. Sie Prospekt gratis und franko!

Drilling-Fahrradwerke

Größte Spezialfabrik und Reparatur-Werkstätten für :: Transporträder ::

Fabrik:

Berlin SW. 68, Alexandrinenstraße 110

(Messpalast) Amt IV, 2314

1. Filiale: WILMERSDORF, Nürnberger Platz 5, Amt Pfzb., 4221
2. Filiale: FRIEDENAU, Kaiser-Allee 103, Amt Pfzb., 686

Export-Handel

Zentral-Organ

zur Förderung von Handel und Gewerbe

Bestes Insertions-Organ für Firmen welche in HOLLAND und Kolonien inserieren wollen

Probenummern umsonst!

Verlag: BUSSUM b. Amsterdam

Schmiedeeiserne Caro-Regale

sind unentbehrlich

-- für jedes Bureau --
für jeden Privatmann

zur Aufbewahrung von

Registratur-Ordnern .. Akten .. Formularen . Büchern .. Zeitschriften .. .. Vorratsdrucksachen usw. .. ..

Unsere neuen Regale sind unverwüstlich, raumsparend, leicht u. sehr billig

Preis 26,50 Mk. franko jeder Bahnstation Deutschlands inkl. Emballage

Carowerke
Berlin-Charlottenburg
Mommsenstrasse 66c

Höhe: ca. 2000 mm; Breite: ca. 900 mm; Tiefe: ca. 300 mm

Leonhardt & Fiegel

Kgl. Hofjuweliere

Tel. I, 7136. **Berlin W., Taubenstr. 35** Tel. I, 7136.

empfehlen ihr reichhaltiges Lager in

Juwelen, Gold- u. Silberwaren.

Den Mitgliedern der Polytechnischen Gesellschaft Vergünstigungen laut Rabatttafel.

No. 1, 2, 3, 10 und 12 vom Jahrgang 1911 werden zurückgekauft. Sendungen an die Expedition „Welt der Technik", Berlin S. 42, Oranienstrasse 141 erbeten.

An den Verlag der „Welt der Technik",
Berlin S. 42, Oranienstr. 141.

Der Unterzeichnete bestellt hiermit:

Einbanddecke für „Die Welt der Technik"

und ersucht um Franko-Zusendung durch die Post. Der Betrag von Mk. 1,50 liegt in Briefmarken bei – folgt per Postanweisung – ist nachzunehmen. (Bei Nachnahme-Zusendung treten die Nachnahme-Spesen hinzu.)

Ort und Datum ..... Adresse .....

Bezugsquellen
weist kostenlos nach
Welt der Technik.

Präzisions-Reisszeuge
(Rundsystem).

Clemens Riefler,
Nesselwang und München

Paris 1900: St. Louis 1904: Lüttich 1905: „Grand Prix".
„Brüssel 1910 zwei Grand Prix".

Die echten Rieflerreisszeuge und Zirkel sind mit dem Namen Riefler gestempelt.

Digitized by Google

W. Hoffmann Pianos u. Flügel

gesetzlich geschützt, sind nur echt, wenn sie direkt aus unserer Fabrik bezogen werden. Nur eigene erstklassige mehrfach prämiierte Fabrikate zu mässigen Fabrikpreisen. Man achte genau auf die Adresse und Firma

Strengste Reellität. — Teilzahlung gestattet. — Kataloge gratis und franko.
Lieferanten für Mitglieder der Polytechnischen Gesellschaft. (Siehe Rabatt-Tafel.)

W. Hoffmann Pianos, G. m. b. H., Berlin S. 83.
767 **Stallschreiberstr. 58.**

JULIUS PINTSCH

A.-G. BERLIN
Gegründet 1843 — 5000 Arbeiter

Ausstellung Turin 1911

1 Goldene Medaille — 3 Grand Prix — 1 Medaille zum Ehrendiplom

Internationale Hygiene-Ausstellung Dresden 1911

Preis der Stadt Dresden
Goldene Medaille

Original-Howaldt-Metall-Packung

für alle Sort. von **Stoffbüchsen.** Bereits über **58000** in Betrieb bei Dampfschiffen und Fabriken.

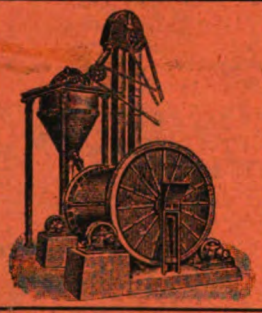
Näheres durch Prospekte bei

Howaldtswerke Kiel.

Techn. Stellennachweis

für Arbeitgeber u. Mitglieder kostenfrei. — Fernsprecher Moabit 1355. — Technischer Hilfsverein E. V., Berlin NW. 21.

Gebr. Pfeiffer, Maschinen-Fabrik, Kaiserslautern 24



Weltausstellung Brüssel 1910: „Goldene Medaille"

Die

Doppel-Hartmühle mit Windsichtung.

Die vollkommenste Zerkleinerungsmaschine der Gegenwart für Zement, Hochofenschlacken, Kalk, Trass, Ton, Gips, Chamotte, Ziegelbrocken, Erze, Kohlen, Knochen, Thomasschlacken, Phosphor, chemische Produkte

Zerkleinerungsmaschinen aller Art

400 Anlagen, 1/3 Nachbestellungen

Gesteins-bohrmaschine.

Der Inhaber des D. R. P. No. 205 385, betreffend: **„Spannsäule für Gesteinsbohrmaschinen,"** wünscht mit Interessenten wegen Verkaufs des Patentes oder Erteilung des Ausnützungsrechtes gegen näher zu vereinbarende Bedingungen in Unterhandlung zu treten. Gefl. Anfragen befördert Patentanwalts-Bureau Carl F Burchardt, Berlin SW. Königgrätzer Str. 26.

Eichen-Pflanzenkübel

aussergewöhnlich billig.
Wilh. Streck, Bonn.
Umsonst reichh. Musterbuch No 10

Katalogdruckerei Rich. Oschatz

Chemnitz i. Sa. Man verlange Offerten

Neuheiten f. d. Beleucht.-Branche

werd. bei Konven. geg. Gewinnbeteil. v. e. gross. Gesellsch. aufgenom. Gefl. Off. Postlagerkarte No. 24, Berlin NW. 52.

Jules Richard, Inhaber des **D. R. P. 207641: Einrichtung um stereoskopische oder andere Bilder nacheinander mit Hilfe einer Kurbelscheibe in die Beobachtungsstellung zu bringen,** wünscht zwecks Verwertung der Erfindung sich mit Interessenten in Verbindung zu setzen. Gefl. Offert. erbet. an A. Luedecke, Berlin SW. 61, Belle-Allianceplatz 17.

Société Anonyme des Automobiles Peugeot, Inhaberin des **D.R.P. 192445, Kupplungskegel, dessen aus Leder o. dgl. gebildete kegelige Reibfläche mit im wesentlichen nach Mantellinien verlaufenden nachgiebigen Erhöhungen versehen ist,** sucht hierfür Lizenznehmer. Die patent. Einricht. ist in **Frankreich** an allen der genannt. Gesellsch. gehör. Wagen angebracht u. wird **auch in Deutschland mit Erfolg** verwendet. Gefl. Anfragen sind zu richten an A. Luedecke, Berlin SW. 61, Belle-Allianceplatz 17.

Die Inhaber des **D. R. P. 195118 H. Leitner** und **R. N. Lucas,** betreffend

„Verfahren zur selbsttätigen Regelung von Gleichstrommaschinen veränderlicher Drehzahl"

wünschen zwecks Ausnutzung desselben mit Interessenten in Verbindung zu treten. Anfragen vermittelt A. Luedecke, Berlin SW. 61, Belle-Allianceplatz 17.

Russland. Flotter Techniker mit Praxis im Motorbau

findet dauernde Stellung. 100 Rubel monatlich und 25 Rubel Reisevergütung. Offerten unter **„Z. 28"** an die Exped. d. Bl.

Unterstützungskassen für Witwen, Waisen, Invaliden, Rechtschutz. Stellenvermittelung. Bibliothek.

Mitglieder: 50 000

DEUTSCHER WERKMEISTER-VERBAND

SITZ DÜSSELDORF

Sterbekasse, Brandversicherungs-Verein. Sparkasse. Organ: Werkmeister-Zeitung. Auflage: 51 500.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: Georg Achterberg, Berlin.
Druck: Otto Elsner Buchdruckerei, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

BOUND IN LIBRARY

SEP 23 1912

UNIVERSITY OF MICHIGAN

3 9015 08007 9331

Digitized by Google